EFECTO DEL MODELO DE BARRAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA DE GALAPA

SHIRLEY SARMIENTO SARMIENTO CC 22493033

ADOLFO JOSÉ BARROS FUENTES CC 8667105

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE LA COSTA, C.U.C.

BARRANQUILLA

2019

EFECTO DEL MODELO DE BARRAS EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA DE GALAPA

SHIRLEY SARMIENTO SARMIENTO CC.22493033

ADOLFO JOSÉ BARROS FUENTES CC 8667105

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de

MAGISTER EN EDUCACIÓN

DIRECTOR:

MARCIAL ENRIQUE CONDE HERNANDEZ

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE LA COSTA, C.U.C.

BARRANQUILLA

2019

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Barranquilla, Octubre de 2019.

Dedicatoria

Dedico este esfuerzo a Eduardo, a quien la violencia le arrebató el futuro promisorio.

Adolfo José Barros Fuentes

A mi hija Marianna, dedico todo el esfuerzo plasmado en este documento.

Shirley Sarmiento Sarmiento

Agradecimientos

Gracias a Dios, fuente infinita de vida.

Gracias a mi familia por su permanente apoyo.

Gracias a mis profesores y a Marcial Conde, quien dirigió este trabajo.

Adolfo José Barros Fuentes

Gracias a Dios, por permitirme vivir esta experiencia.

Gracias a mi hija Marianna, por ser mi luz y mi fortaleza para no desfallecer.

Gracias a mi familia, amigos, docentes y a Marcial Conde, quien dirigió este trabajo.

Shirley Sarmiento Sarmiento.

Resumen

La presente investigación busca evaluar el Efecto del Modelo de Barras en el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas en Estudiantes de Sexto Grado de la Institución Educativa María Auxiliadora De Galapa, buscando una alternativa para contribuir en las dificultades observadas en las pruebas Saber 11° donde se encontró que los estudiantes presentan limitaciones en el seguimiento de instrucciones y en la selección apropiada de algoritmos para resolver los problemas propuestos. Por lo cual se desarrolla una propuesta pedagógica utilizando un conjunto de nueve (9) guías didácticas con el fin de abordar los procedimientos para la solución de problemas y el uso del método de barras, lo que proporciono a los estudiantes una experiencia diferente permitiendo modelar situaciones problema dependiendo de los tipos de operaciones requeridos para su solución, luego aplicar el modelo de barras para posteriormente plantear y solucionar la ecuación. Se diseñaron dos instrumentos de valoración: el pre-test y el pos-test. El instrumento pre-test, permitió establecer el nivel de competencias de resolución de problemas que poseen los estudiantes de sexto grado e identificar como abordaban una situación problema, cuáles eran las estrategias que aplicaban. El post-test, permitió valorar el impacto de la implementación de la estrategia y determinar el avance en el desarrollo de la competencia de solución de problemas. Entre los resultados obtenidos, se destaca haber desarrollado en los estudiantes habilidades para la interpretación, modelación, planteamiento y resolución de situaciones problemas, despertar el interés y motivación en los estudiantes por encontrar la solución a situaciones problemas planteadas siguiendo los pasos del método de Polya (1998). Por último, se concluyó que las estrategias que utilice el docente contribuyen en la forma que el estudiante alcance las competencias propuestas.

Palabras clave: Modelo de barras, resolución de problemas, modelación, ecuación lineal.

Abstract

This research seeks to evaluate the Bar Model Effect on Development Solving Problems Skill in Six Grade's Students of Galapa's Institución Educativa María Auxiliadora, looking for an alternative to contribute in the difficulties observed in the Saber 11th Tests, where it was found that students have limitations in following instructions and selecting algorithms to solve the proposed problems properly. Therefore, a pedagogical proposal is developed with a set of nine (9) didactic guides in order to approach the procedures for problems solution and use the bar model method, to provide students with a different experience which permit to model problem situations depending on the types of operations required for solution that problem, then they apply the bar model method to later propose and solve the equation. Two assessment instruments were designed: the pre-test and the post-test. The pre-test instrument allowed to establish the level of problem-solving competencies that sixth-grade students possess and to identify how they addressed a problem situation, which strategies they applied. The post-test allowed assessing the impact of the implementation of the strategy and determining the progress in the development of the problem-solving competence. Among the results obtained, it is important to have developed in the student's skills for the interpretation, modeling, proposing and resolution of problem situations, to awaken interest and motivation in students to find the solution to situations posed by following the steps in Polya´s Method (1998). Finally, it was concluded that the strategies used by the teacher contribute in the way that the student reaches the proposed competences.

Keywords: Bar Model Method, problem resolution, modeling, linear equation.

Tabla de Contenido

Lista de Tablas y Figuras

Tablas

Figuras

Introducción

En la cotidianidad del mundo en que vivimos se presentan situaciones que exigen una acción determinada para encontrar una solución concreta por lo que se requieren habilidades en ese sentido, acompañadas de creencias y expectativas. La resolución de problemas en la ciencia matemática tiene como finalidad principal potenciar la habilidad de identificar, analizar y dar solución a estas situaciones que se presentan tanto en el mundo académico como en el mundo real (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006).

Se han ideado distintas propuestas metodológicas e innovaciones didácticas de diversas corrientes pedagógicas para la resolución de problemas matemáticos. En Singapur, por ejemplo, se ha desarrollado una propuesta para la enseñanza de las matemáticas basado en el currículo de este país y que ha sido implementado por más de 30 años (MEN, 2019). Se trata de una novedosa manera de resolver los problemas que involucra cinco componentes del currículo de Singapur (conceptos, habilidades procesos, metacognición y actitudes), así lo afirma el MEN (2019) "…consiste en una estrategia concreta que promueve el desarrollo de procesos, habilidades y actitudes que desarrollan el pensamiento matemático", además el método también permite mejorar de la confianza en sí mismo gracias al desarrollo de actitudes positivas. Por esta razón, la presente investigación trata de medir el efecto del modelo de barras en la resolución de problemas y poder validar la aplicación de este modelo.

Por todo ello, esta capacidad de pensamiento lógico-matemático resulta de vital importancia para el desarrollo integral de los niños y de las niñas, y esencial integrar en la educación todos aquellos conocimientos que doten de dichas estrategias dependiendo de la etapa evolutiva en la que se encuentren los niños y niñas. Sin embargo, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2018) a pesar de todos estos beneficios, los niños y las niñas en referencia a este asunto han obtenido unos bajos resultados en las evaluaciones a nivel internacional como es el informe PISA (OCDE, 2018). Por lo cual la intención principal de este trabajo está centrada en dar una respuesta estadística apropiada.

La resolución de problemas es una de las labores más exigentes e importantes en el desarrollo de las matemáticas escolares. Las experiencias compartidas por distintos profesionales en este campo parecen tener un denominador, común como lo afirma Fridman (2000), mostrar uno o dos tipos de problemas modelo y realizar muchos ejercicios de repetición hasta dominar y mecanizar los modelos enseñados.

Siempre vale la pena preguntarse qué es un problema, antes de iniciar la aventura de buscar novedosas formas de abordar esta tarea de corte intelectual. Pérez y Beltrán (2011) consideran que el concepto de problema es comprendido, como una situación inherente a un objeto, que induce una necesidad en un sujeto que se relaciona con dicho objeto y que sirve como punto de partida, tanto para el diseño, como para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que significa,

Fridman (2000) cree que es “una exigencia, un requerimiento o pregunta para lo cual se necesita encontrar una respuesta, apoyándose en y tomando en cuenta las condiciones señaladas en el problema”, por lo cual sugiere que para empezar a resolver un problema es necesario leerlo detenida y concienzudamente, establecer cuáles son los requerimientos y cuales las condiciones.

El modelo clásico de resolución de problemas matemáticos fue desarrollado inicial y magistralmente por Polya (1965) tiene cuatro importantes pasos: Comprensión del problema, planificación, ejecución del plan y supervisión. La posición de este autor respecto a la resolución de problemas se basa en una perspectiva global y no restringida exclusivamente al mundo de las matemáticas. Es decir, este autor plantea la Resolución de Problemas como una serie de procedimientos que, en realidad, utilizamos y aplicamos en cualquier campo de la vida diaria.

En este sentido Schöenfeld (1985a) afirma que no es suficiente enseñar a los estudiantes métodos heurísticos aislados, pues a menudo estos carecen de efectos porque los estudiantes son incapaces de decir cuál método es apropiado para resolver el problema que se analiza. Es decir que hay que establecer heurísticas en el contexto en que se desenvuelven los estudiantes para que los procesos sean realmente significativos.

Este estudio mide el efecto del modelo de barras en la competencia de resolución de problemas, es decir vemos de qué manera este modelo logra impactar a los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa.

Tal como lo dijo Polya (1965):

> En la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto, pero, si se pone a prueba la curiosidad que induce a poner en huego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. (p.5)

En este sentido hay una gran oportunidad para estimular el desarrollo intelectual del estudiante, logrando confianza en el uso de las matemáticas, perseverancia en la resolución de problemas, autoconfianza, gusto por el pensamiento independiente, reflexión continua, todo esto desde el planteamiento problemas adecuados a sus conocimientos, no rutinarios, con preguntas interesantes y proporcionándole los recursos para ello (Polya, 1965; MEN, 2019).

Capítulo I

1. Aspectos Preliminares

1.1. Descripción del Problema

Los resultados de Colombia en las evaluaciones internacionales en los últimos años han sido preocupantes, aunque ha habido mejoras aún el país se encuentra por debajo del promedio mundial, tal es el caso de las pruebas PISA (por sus siglas en inglés) que realiza la OCDE en las cuales se evalúan los desempeños de estudiantes de quince años en diferentes países y economías del mundo.

En los resultados del 2015, la OCDE evaluó aproximadamente a 540 mil estudiantes de quince años de 72 países, 13.459 de Colombia, el país se ubicó 57 con 390 puntos en Matemáticas, 416 en Ciencias y 425 en Lenguaje, mejorando los puntajes de participaciones anteriores, pero aún por debajo de la media. (OCDE, 2018). Lo anterior muestra una mejoría comparado con los resultados de 2012, los cuales fueron nefastos, donde el país se ubicó en el puesto 61 de 65 países que presentaron las pruebas.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, en el área de Matemáticas se encontró que "… solo dos de cada diez estudiantes pueden hacer interpretaciones literales de los resultados de problemas matemáticos … y 3 de cada mil pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias de resolución de problemas; conceptúan, generalizan y utilizan información …" (ICFES, 2013).

Por su parte, los estudiantes de sexto grado de la IE María Auxiliadora de Galapa son capaces de aplicar de manera mecánica algunos algoritmos en la clase de Matemáticas, pero el verdadero problema surge cuando estos deben validar procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas, porque manifiestan dificultades en el seguimiento de instrucciones y en la selección apropiada de algoritmos para resolver los problemas propuestos (ICFES, 2018). Lo anterior se refleja al dar un vistazo a los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba Saber 11° en Matemáticas en los últimos años donde se presenta un comportamiento irregular.

La evolución evidenciada en el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño, Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio y Avanzado. Sugiere el (ICFES, 2018) que “el escenario ideal es aquel en el cual el segmento de color rojo (Insuficiente) disminuye y el de color verde (Avanzado) aumenta a través del tiempo” (p.10), que en general los resultados sean, cada año, mejores que el anterior y sugiere algunos ejercicios de análisis más detallados.

Figura 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Matemáticas, Saber 11 Histórico 2016-2018.

Fuente: *(Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)*

Como se puede observar en las estadísticas publicadas por el ICFES, la mayor parte de los estudiantes de la IE María Auxiliadora de Galapa se ubican en los niveles 1 (Insuficiente) y 2 (Mínimo) y aunque se ha visto una muy leve mejoría en los dos últimos años, los resultados resultan sensiblemente más bajos que los de cualquier universo con el que se compare, ya sea nacional, local o por tipo de escuela (Figura 1).

Tabla 1.
Nivel de Desempeño Histórico Pruebas Saber 11 2018 I.E. María Auxiliadora Galapa

Nivel de desempeño		**2016**	**2017**	**2018**
1	Insuficiente	9 %	11 %	9 %
2	Mínimo	51 %	46 %	46 %
3	Satisfactorio	39 %	42 %	44 %
4	Avanzado	1 %	1 %	1 %

Fuente: (Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)

A este análisis se puede añadir la lectura de los promedios y las correspondientes desviaciones típicas de los resultados durante los últimos tres años del análisis, donde se evidencia que los pequeños cambios que se observan no son, estadísticamente, significativos y que pareciera ser un estado endémico sin alternativas de solución a la vista, tanto para la escuela como para la ETC y el país (Tabla 1).

Tabla 2.
Promedio y desviación estándar en Matemáticas Pruebas Saber 11 Histórico 2016-2018

Nivel de Agregación	**Promedio**			**Desviación estándar**		
	2016	**2017**	**2018**	**2016**	**2017**	**2018**
Colegio	48	48	49	10	10	9
Colombia	52	52	52	11	12	11
ETC	47	46	46	11	11	11
Oficial urb. ETC	46	46	46	11	11	10
Oficial Rural ETC	43	42	42	10	10	10

Privados ETC	59	58	58	12	13	13

Fuente: (Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)

Al revisar el porcentaje promedio de respuestas incorrectas para los aprendizajes evaluados apenas se notan pequeñas diferencias que reflejan una ligera mejoría a través del tiempo, excepto la que tiene que ver con la validación de procedimientos y estrategias matemáticas utilizados para resolver los problemas planteados (Tabla 2).

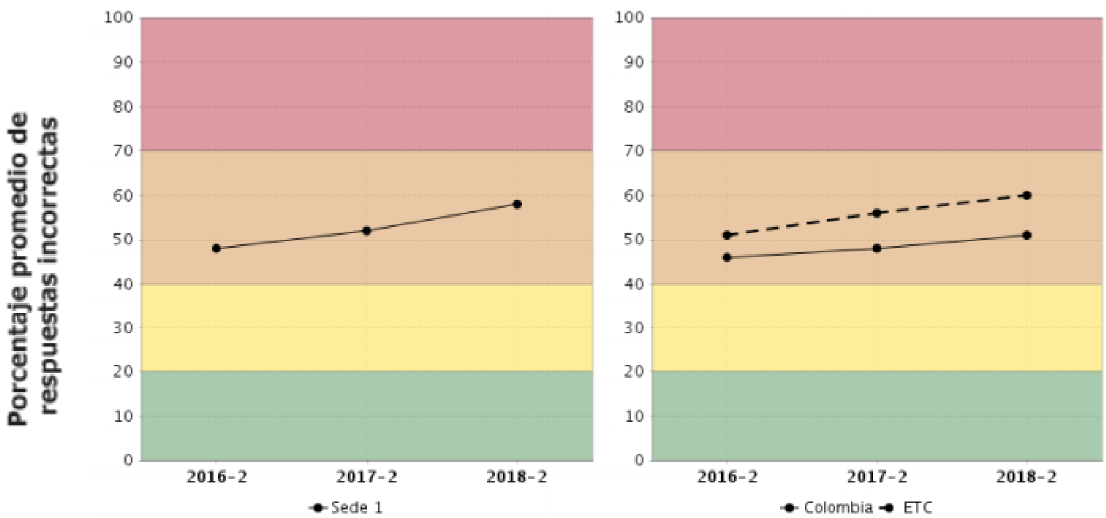


Figura 2. Porcentaje promedio de respuestas incorrectas para validar procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.

Fuente: (Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)

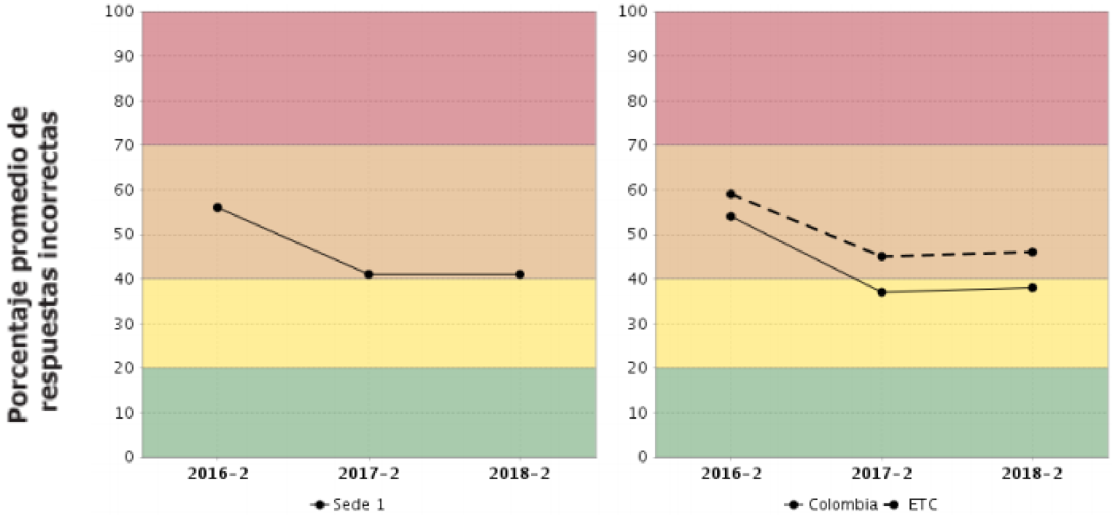


Figura 3. Porcentaje promedio de respuestas incorrectas para comprender y transformar la información cuantitativa y esquemática presentada en distintos formatos.
Fuente: (Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)

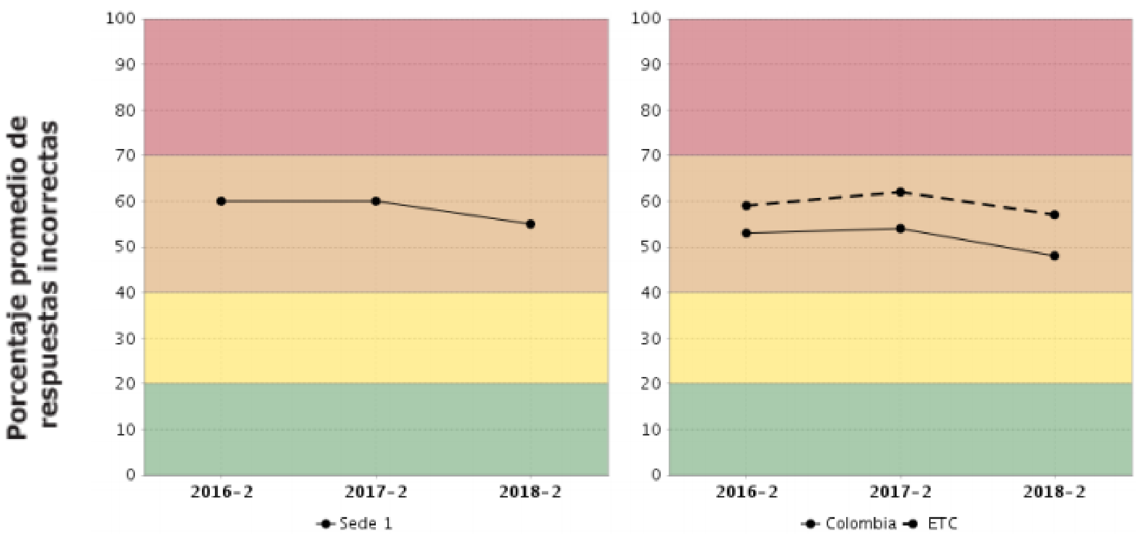


Figura 4. Porcentaje promedio de respuestas incorrectas para que frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.
Fuente: (Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos, 2018)

Con referencia a la interpretación de estos resultados el ICFES (2018) menciona que:

> Este tipo de resultado es de gran utilidad en términos pedagógicos, pues representa un indicador del desempeño de los estudiantes al realizar acciones complejas que articulan varios procesos de pensamiento. La situación ideal es aquella en la cual el porcentaje promedio de respuestas incorrectas disminuye a través del tiempo; cuando se presenta esta situación notará que la línea de tendencia se dirige hacia abajo. (p.22) (Figura 4).

Este es en síntesis el panorama que oficialmente presenta el ICFES para los estudiantes de la IE María Auxiliadora de Galapa hace necesario buscar, aplicar y validar métodos innovadores para obtener mejores logros y proveer a los estudiantes de elementos y herramientas que desarrollen la competencia de resolución de problemas del área de Matemáticas.

1.2. Formulación del Problema

Al enfrentarse los estudiantes a la necesidad de resolver un problema surgen dos dificultades precisas: primero, la sensación de confusión que experimenta el estudiante porque no sabe por dónde empezar, reflejado en los resultados de las pruebas Saber, y segundo, porque no desarrolla las habilidades y destrezas propias de la solución de problemas, lo que permite al estudiante "generar alternativas de solución eficaces y viables" (ATC21s, 2018), la cual es una competencia necesaria para el siglo XXI. Preocupaciones como estas, conducen a buscar una solución a esta problemática y de aquí se desprende el siguiente interrogante:

¿Determinar cuál es el Efecto del Modelo de Barras en el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas en Estudiantes de Sexto Grado de la Institución Educativa María Auxiliadora De Galapa?

1.3. Objetivos de la Investigación

Con el fin de direccionar la investigación se proponen un objetivo general apoyado por tres objetivos específicos que funcionarán como una brújula que impida desviar el espíritu que orienta el presente trabajo.

1.3.1. Objetivo General.

Determinar el Efecto del Modelo de Barras en el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas en Estudiantes de Sexto Grado de la Institución Educativa María Auxiliadora De Galapa.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Establecer el nivel de competencia de resolución de problemas que poseen los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa por medio de un pretest.
- Diseñar y Aplicar una propuesta pedagógica utilizando el modelo de barras con el fin de mejorar la competencia de resolución de problemas en estudiantes de sexto grado (grupo experimental), para la solución de problemas que involucran el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Comparar el nivel de competencias para el grupo control y el grupo experimental para la resolución de problemas adquiridas por los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa posterior a la aplicación del modelo de barras.

1.4. Justificación

La presente investigación se enfocará en identificar el efecto o los posibles efectos que puedan traer consigo la aplicación del modelo de barras para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, empleándolo en el planteamiento de ecuaciones lineales para la solución de un sistema de ecuaciones.

Los motivos que llevan a investigar los efectos del uso del modelo de barras en estudiantes de básica secundaria, se centran en la dificultad que presentan los estudiantes cada vez más en la aplicación de estrategias, seguimiento de instrucciones y la selección apropiada de algoritmos para la solución de problemas, que se aprecia al observar el ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa), los resultados de las pruebas Saber 5°, 9° y 11° y los resultados en evaluaciones de la asignatura de matemáticas. Mirando el ISCE para quinto grado de la IE María Auxiliadora de Galapa donde solo el 10% de la población estudiantil tiene un rendimiento superior o igual al satisfactorio (Figura 5) y donde la variación en el cuatrenio no ha sido significativa (MEN, 2018c).

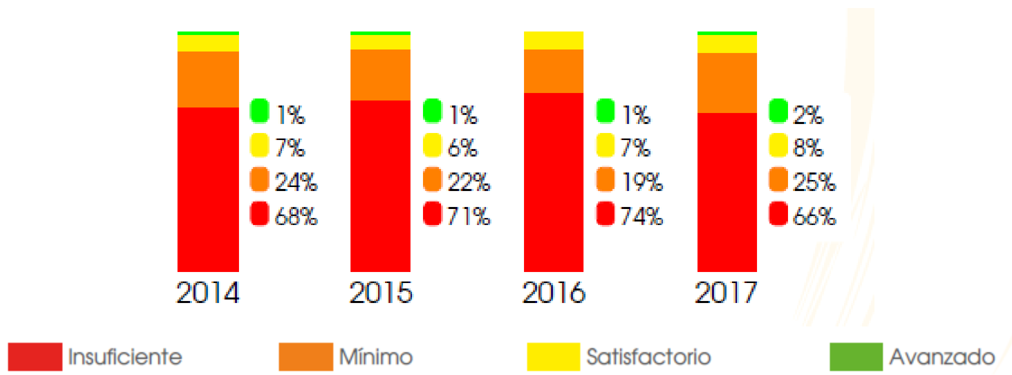


Figura 5. Niveles de desempeño de las Pruebas Saber 5° en el área de Matemáticas I.E. María Auxiliadora de Galapa.

Fuente: (Reporte de la Excelencia 2018 INSTITUCION EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA, 2018c)

El presente trabajo es pertinente porque, permitirá determinar el impacto que produce en los estudiantes aplicar el modelo de barras como estrategia para facilitar el planteamiento y solución de situaciones problemas que involucren ecuaciones lineales, además de ofrecer una mirada integral sobre este modelo que hasta el momento ha sido utilizado para desarrollar competencias y habilidades matemáticas en estudiantes de básica primaria.

Investigar sobre los impactos que puedan generar en estudiantes sexto grado la utilización de este modelo, considerando que los análisis que resulten de esta proceso se convertirán en motivación para desarrollar clases en básica secundaria fuera del esquema tradicional, donde se pueda demostrar que la aplicación de métodos y estrategias novedosas generan aceptación por parte de los estudiantes lo cual se vería reflejado en el interés y la dedicación para abordar situaciones problemas en contexto.

Desde la perspectiva social esta propuesta es pertinente, porque, proporciona herramientas matemáticas que ayudan al estudiante desenvolverse en la sociedad ayudando a crear un hábito, secuencia, o estrategia que les permita mejorar la capacidad para solucionar problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas. Lo anterior se logra mediante el modelado, con el cual el estudiante es capaz de crear una representación de los datos y sus relaciones para establecer un plan por pasos, para resolver los problemas.

Este estudio acerca de las consecuencias de la implementación del modelo, puede permitir distinguir con claridad las potencialidades que cada uno de los estudiantes para aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema, así como generar conocimientos que ayuden a trabajar habilidades y conceptos matemáticos (Polya, 1998). Lo anterior permite entonces identificar debilidades y fortalezas que presentan para la resolución de problemas concretos y cotidianos y específicamente en el planteamiento y la solución de ecuaciones lineales.

Esta propuesta es pertinente con el énfasis de la maestría, dado que, abordara de forma innovadora el estudio en la aplicación de estrategias para la solución de problemas que involucran el planteamiento de ecuaciones lineales para la solución de un sistema de ecuaciones, lo que permitiría no solo desarrollar la competencia de solución de problemas, sino también, planificar con mejores resultados las estrategias a implementar en los proyectos que ya se encuentran trabajando, además de, aumentar la eficiencia en relación a los proyectos de desarrollo de largo plazo, y en ultimas perfeccionar los planes docentes de enseñanza de la ecuación lineal y de la solución de problemas que requieran el uso de ecuaciones lineales.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Espacial.

La investigación se adelantó en la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, esta es una institución de carácter oficial mixta, aprobada de preescolar a 11° mediante resolución N° 3566 de noviembre 24 de 2004. Conformada por dos sedes; la principal ubicada en el barrio Libertador. La sede N° 2 Hernán Orellano, localizada en el barrio Arriba. La Institución pertenece al núcleo Educativo N° 12. En ella se forman niños, niñas y jóvenes provenientes de nuestro municipio, corregimientos, alrededores y de la localidad suroriental del distrito de Barranquilla. Ofrece una educación inclusiva de calidad con énfasis con énfasis en comunicación, brindando atención a los niños con necesidades educativas especiales y formación para el trabajo con énfasis en Artesanías a una población de 2000 estudiantes aproximadamente, pertenecientes a los estratos 0, 1 y 2.

Fundamentados en la pedagogía conceptual la institución trabaja con propósitos afectivos, cognitivos y expresivos buscando formar seres amorosos y talentosos. La misión institucional establece la formación integral al SER HUMANO como ciudadano del mundo; por tanto, el estudiante INEMISTA es un ser humano afectuoso, crítico, responsable, tolerante, respetuoso de lo trascendental, de las leyes, de las personas, de sí mismo y de la naturaleza; capaz de desarrollar competencias cognitivas, afectivas y expresivas que le sirvan para encontrar soluciones creativas a situaciones problemáticas que se le presenten en cualquier ambiente de la vida cotidiana.

1.5.2. Delimitación Temporal.

La investigación se realizará en el año escolar 2017-2018 con los 76 estudiantes de sexto grado A y B, uno de ellos será llamado el grupo experimental y el otro el grupo control.

1.5.3. Delimitación Teórica.

Las teorías en las cuales se basa este proyecto, están relacionadas con la descripción y aplicación del modelo de barras, las diferentes posturas sobre situaciones problemas y estrategias de resolución de problemas matemáticos como el método de Polya (1998) y las conceptualizaciones sobre ecuaciones lineales.

Capitulo II

2. Marco Referencial

A continuación, se presentan elementos teóricos, legales y conceptuales que sustentan la presente investigación, con la que se pretende determinar el Efecto del Modelo de Barras en el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas en Estudiantes de Sexto Grado; se inicia presentando los antecedentes de la investigación y se continúa con los demás aspectos mencionados.

2.1. Estado del Arte

En los últimos años, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) le ha apuntado a la reestructuración de los procesos didácticos y metodológicos puestos en marcha en los diferentes Instituciones educativas del país, sin importar su carácter de oficial o privado. Para ello diseñó los Derechos Básicos de Aprendizaje, con el fin de proporcionar a docentes herramientas con las cuales adecuar los planes de estudio acorde con los Lineamientos Curriculares, a fin de fortalecer las prácticas de aula e involucrar a los padres de familia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes colombianos.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje, son los conocimientos, habilidades, competencias mínimas que deben desarrollar los estudiantes de acuerdo a su grado de escolaridad comparado con cualquier otro estudiante a nivel nacional o internacional (MEN, 2018a). De igual manera, estos se convierten en una estrategia para mejorar los resultados de las pruebas Saber y los resultados de las pruebas internacionales, específicamente en las áreas de Matemáticas y Lenguaje. En la búsqueda de la mejora en dichas pruebas, se han implementado modelos y experiencias exitosas, que han dado buenos resultados, una de ellas es el método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas, implementado en las escuelas oficiales del distrito de

Barranquilla y que por los avances mostrados en los últimos años desde su puesta en marcha se ha replicado en otros entes territoriales.

Para la investigación, el Efecto del Modelo de Barras en el Desarrollo de la Competencia de Resolución de Problemas en Estudiantes de Sexto Grado de la Institución Educativa María Auxiliadora De Galapa, fueron analizadas diferentes posturas sobre la eficacia del método en distintos países donde ha sido aplicado. Se parte específicamente de una de las características de este método como lo es el modelo de barras. Uno de los paradigmas que buscan el planteamiento de los problemas matemáticos a partir de dibujos o modelos pictóricos para representar las cantidades conocidas y las desconocidas.

2.1.1. Estado del Arte a Nivel Internacional.

El modelo de barras: una estrategia para resolver problemas de enunciado en primaria.

En España, Urbano, Fernandez y Fernandez (2016) con su trabajo El modelo de barras: una estrategia para resolver problemas de enunciado en primaria, encontraron que el modelo de barras constituye un recurso interesante para lograr que los estudiantes planteen de manera correcta problemas de entunicado y logren resolverlo a partir de las operaciones aritméticas propuestas.

Además, describen mediante ejemplos los tres modelos que conforman el modelo de barras, ejemplos escogidos por su simplicidad y ajuste al modelo de acuerdo a las características de cada problema, concluyendo que los tres son variantes del mismo método y que sirven específicamente para estructurar el problema, para plantearlo y reconocer cuáles son los datos conocidos, los desconocidos y cuáles son las operaciones que se necesitan para resolver el problema, más no para entender el problema ni para resolver las operaciones.

Por otra parte, señalan que el modelo no resuelve el problema, el estudiante utiliza el modelo para representar el problema, de tal manera que es necesario que el estudiante posea habilidades previas de comprensión y análisis de textos. También dan a conocer cómo los estudiantes de secundaria se muestran renuentes a emplear ecuaciones para resolver problemas, haciéndolo de una manera mecánica, basados en su intuición sobre cuáles serían las operaciones necesarias para resolver el problema.

Metodología Singapur: el caso del Método del Modelo de Barras. Una mirada socio epistemológica.

En Chile, Zúñiga (2013) con su trabajo Metodología Singapur: el caso del Método del Modelo de Barras. Una mirada socio epistemológica muestra, cómo la aplicación del modelo de barras se convierte en una estrategia que permite la modelación de situaciones problemas, siendo esta una de las exigencias curriculares que el Ministerio de Educación de Chile propone aplicar para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. A partir de procesos comparativos de los resultados obtenidos al aplicar la misma actividad tanto a docentes de enseñanza media, como a estudiantes de quinto grado de una Institución que viniera aplicando esta metodología por lo menos con tres años de anterioridad. Durante la investigación se pudieron verificar algunos aspectos que permiten el desarrollo de las habilidades a las cuales hace referencia el proceso de resolución de problemas. Además, reconoce el modelo de barras como una estrategia de resolución de problemas, pero también destaca que es una alternativa de modelación de situaciones problemas, su finalidad es servir de puente entre lo aritmético y lo algebraico. Menciona que, su mayor potencial se alcanza en la medida que se trabaje de la mano de prácticas de aula adecuadas. Reivindica la importancia de la modelación como un procedimiento válido en el camino de resolución de problemas, una nueva forma de hacer algebra. Destaca el método Singapur como una oportunidad de cambiar los paradigmas de la enseñanza de las matemáticas y la necesidad de aplicarlo en grados superiores de educación básica secundaria y media.

El método Singapur en el Aprendizaje de las Ecuaciones Lineales de Primer Grado: Una propuesta metodológica para la Enseñanza de las Matemáticas.

En Chile, Espinoza y Villalobos (2016) con su trabajo El método Singapur en el Aprendizaje de las Ecuaciones Lineales de Primer Grado: Una propuesta metodológica para la Enseñanza de las Matemáticas, evidencian las diferencias entre el aprendizaje de las ecuaciones lineales de primer grado, estudiadas desde la aplicación del método Singapur y una metodología tradicional. Para ello partieron de un diseño cuasi experimental con cuatro grupos experimentales que arrojó como conclusión que el método Singapur es más efectivo que otras metodologías aplicadas para la enseñanza de las matemáticas, incluyendo la metodología tradicional ya que en los grupos con los cuales se trabajó aplicando el modelo de barras, se redujeron la mayoría de las dificultades que los estudiantes suelen presentar al momento de resolver ecuaciones lineales de primer grado.

Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de un colegio de Heredia.

En Costa Rica, Chavarría (2014) en su trabajo Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de un colegio de Heredia, analiza cuáles son las dificultades que se presentan para poder aprender a resolver problemas a partir del planteamiento de una ecuación lineal. En este, encuentra que las principales causas son:

1. La falta de contextualización de los problemas que se resuelven a partir del planteamiento de ecuaciones lineales.

2. La poca motivación e interés de los estudiantes ante situaciones problemas alejadas de su contexto o de la actualidad.

3. Poco dominio de los procesos aritméticos y algebraicos por parte de los estudiantes.

4. Los procesos mecánicos adoptados por los estudiantes para resolver problemas

También aclara, que estas dificultades son temporales y que a partir de la aplicación de métodos y una didáctica novedosa pueden ser superados. Por tanto, reafirma la importancia de una secuencia didáctica pensada, planeada y organizada para tal fin.

Enseñanza Eficaz de la Resolución de Problemas en Matemáticas.

En Costa Rica, Calvo (2008) en su trabajo, Enseñanza Eficaz de la Resolución de Problemas en Matemáticas, menciona que no basta con presentar problemas matemáticos para que los educandos los resuelvan. Afirma, que es necesario darles un tratamiento adecuado, analizando las estrategias y técnicas de resolución utilizadas, y que se debe dar oportunidad a cada estudiante de expresarse para conocer su modo de pensar ante las diversas situaciones que se le presentan.

Propone que cada docente debe promover la asimilación e interiorización de conocimientos matemáticos en sus estudiantes, con el fin de que adapten esos conocimientos para resolver problemas que no les sean tan habituales, así como para plantearse otras cuestiones a partir de ellos. En este sentido, los modelos de resolución de problemas ocupan un papel importante pues son fundamentales para el mejoramiento de la enseñanza de los mismos, para aplicarlos se debe dedicar un espacio en el horario escolar y conseguir un clima propicio en el aula que favorezca la adquisición de destrezas. Si bien es cierto, el aplicar algún método conlleva más tiempo del que se acostumbra dedicar normalmente a la resolución de problemas; no se debe tomar como pérdida de tiempo, pues durante el proceso cada estudiante será capaz de adquirir mayor comprensión y habilidades intelectuales necesarias para toda su vida.

Otro aspecto que menciona es que, se debe tener presente que la matemática no se aprende por transmisión directa de lo que explica el docente o de la información que se obtiene de los libros de texto; sino que se aprende en interacción con situaciones problemáticas las cuales obligan al estudiante a modificar su estructura cognitiva por el contacto con una multiplicidad de acciones que requieren distintas habilidades.

La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos.

En Guatemala, Ajanel (2012) con su tesis La aplicación de estrategias y factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, pretende revisar las estrategias cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes, cuáles las que los docentes proponen y analizar las dificultades que se pueden presentar durante el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Busca describir los factores que influyen para que se dé correctamente el proceso de resolución de problemas, anotando que esta competencia debe desarrollarse en los estudiantes, para que sean competentes en la vida real, en su vida diaria donde tenga que enfrentarse en determinado momento con la necesidad de dar solución a una problemática. Durante su investigación notó que son pocos los métodos y estrategias que se utilizan, puntualiza que los docentes exigen y asumen que sus estudiantes deben saber resolver un problema por simple intuición, que deben poseer esta habilidad por naturaleza, cuando ellos no les han proporcionado los elementos necesarios para resolverlos. Los docentes deben enfatizar en la aplicación de métodos y de variadas estrategias, para que los estudiantes sientan confianza y puedan creer en su capacidad para resolver problemas.

Resalta la necesidad de plantear problemas de acuerdo a el nivel académico, capacidad, motivación, que puedan evitar la frustración, controlar sus emociones y sentimientos, de tal manera que puedan tener la posibilidad de resolver problemas con gusto y que sea para ellos una experiencia positiva.

2.1.2. Estado del Arte a Nivel Nacional.

Efecto de la resolución de problemas como estrategia metodológica en la modelación y solución de problemas matemáticos que involucran ecuaciones de primero y de segundo grado.

En Bogotá, Castro (2007) con su tesis Efecto de la resolución de problemas como estrategia metodológica en la modelación y solución de problemas matemáticos que involucran ecuaciones de primero y de segundo grado, buscó mejorar los procesos didácticos en los docentes y de aprendizaje de los estudiantes en cuanto a resolución de situaciones problemas. Encontrar las consecuencias que trae consigo la resolución de problemas como una estrategia para la modelación de situaciones donde intervienen ecuaciones de primer grado. Determinó cuales son los conceptos previos que tienen los estudiantes sobre modelación de problemas y como resolvían ecuaciones de primer y segundo grado.

La investigación arrojó que los estudiantes carecían de esquemas de modelación, no eran capaces de resolver problemas planteando ecuaciones de primer grado. Les faltaba habilidad para interpretar y verificar los resultados obtenidos. Carecían de una estrategia de solución de problemas.

Por otra parte, en cuanto a la parte actitudinal se evidenció apatía, rechazo hacia la modelación y solución de problemas matemáticos, aspectos que lograron superar posterior a la aplicación de la estrategia. Por tal motivo, diseñó actividades en las cuales era necesario aplicar la estrategia de resolución de problemas, permitiéndole a los estudiantes interpretar, modelar y resolver problemas que fueron tomados de situaciones de la realidad, involucrando ecuaciones de primer y segundo grado. También desarrolló actividades enfocadas a la enseñanza de conceptos matemáticos como solución de ecuaciones, reforzaron las falencias y construyeron nuevos conocimientos necesarios para la aplicación de la estrategia. Algunos estudiantes lograron superar después de la estrategia, las dificultades iniciales.

Concluye que, la estrategia permitió resolver, aclarar y mejorar lo relacionado con la modelación de problemas, identificación de variables, establecimiento de relación entre variables, solución de ecuaciones, interpretación de resultados y verificación de los resultados obtenidos, incrementado las actividades tendientes a desarrollar en los estudiantes las habilidades mentales, dedicándole más tiempo y dedicación a estos aspectos.

Además, destacó la importancia de la investigación en el aula de clases para cambiar los estilos de enseñanza, por procesos en los cuales se construyan nuevos saberes, centrados en el estudiante como sujeto activo, participativo, donde gane el aprendizaje reflexivo, donde exista un cambio de rol por parte del docente, que le ayude al estudiante a interpretar la realidad pueda crear situaciones nuevas y lograr así un mejoramiento en la calidad de la educación.

2.1.3. Estado del Arte a Nivel Local.

Procedimiento para desarrollar la competencia Matemática Resolución de Problemas.

En Barranquilla, Mazzilli, Hernández y De La Hoz (2016) en su trabajo Procedimiento para desarrollar la competencia Matemática Resolución de Problemas, realizó un estudio de las diferentes metodologías aplicadas para resolver problemas, del análisis de las pruebas externas, los resultados de los diagnósticos realizados, evidenciaron un bajo desempeño en la competencia matemática de resolución de problemas, ya que los estudiantes no manejan estrategias adecuadas para resolverlos. Encontró que, muchos autores puntualizan en la importancia de enseñar a los estudiantes procedimientos para desarrollar esta competencia, que le permita mejorar su rendimiento académico y los resultados en evaluaciones locales, nacionales e internacionales.

Realizaron una revisión teórica y conceptual de la normatividad sobre competencia de resolución de problemas, diseñar el procedimiento el cual fue avalado por experto, puesta en marcha del procedimiento les proporcionó a los estudiantes una vía, un camino para identificar nuevas formas de afrontar un problema y aplicarlo en diversas situaciones.

2.2. Marco Teórico – Conceptual

Las teorías en las cuales se basa este proyecto, están relacionadas con la descripción del modelo de barras, las diferentes posturas sobre situaciones problemas y estrategias de resolución de problemas matemáticos como el método de Polya (1965) y las conceptualizaciones sobre ecuaciones lineales.

2.2.1. Noción de competencia matemática.

Los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006) definen las matemáticas como una actividad humana a la cual la cultura y su historia las condicionan, y en la que se utilizan recursos lingüísticos y expresivos para plantear y solucionar problemas del área o por fuera de ella y que además que son el resultado acumulado y sucesivamente reorganizado de la actividad de comunidades profesionales, estructurados y justificados lógicamente en un cuerpo de conocimientos (definiciones, axiomas, teoremas) (pp.49-50).

Los supuestos anteriores permiten distinguir entonces dos facetas básicas del conocimiento matemático: la práctica y la formal, la primera que contribuye a mejorar la calidad de vida de la persona y su desempeño como ciudadano y la segunda que permite utilizar un lenguaje propio para su representación. Por otra parte, en el conocimiento matemático se identifican dos tipos el conceptual y el procedimental; uno asociado a la actividad cognitiva y el otro que se relaciona con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y argumentar convincentemente (MEN, 2006, p.50).

Lo anterior conlleva a que ser matemáticamente competente incluye:

> (a) Formular, plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas … (b) Dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos … (c) Usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración. (d) Dominar procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz … (MEN, 2006, p.51).

2.2.2. Los Cinco Procesos Generales de la Actividad Matemática.

Dentro de los Lineamientos Curriculares se contemplaron cinco procesos generales para el área de Matemáticas que son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. (MEN, 2006). A continuación, se describen los procesos como se encuentran definidos en los Estándares de Competencia en Matemáticas (MEN, 2006).

La formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Para el MEN (2006):

> Este es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema

> proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos.
>
> … La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. … el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas. (p.52)

La Modelación.

Según lo descrito en los Estándares de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006):

> Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema –a veces se dice también “una estructura”– que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones.

> … La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella.
>
> … En una situación problema, la modelación permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad, a partir de los cuales se pueden hacer predicciones, utilizar procedimientos numéricos, obtener resultados y verificar qué tan razonable son éstos respecto a las condiciones iniciales. (pp.52-53)

La comunicación.

Para el MEN (2006),

> Las matemáticas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes … La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aun universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos. (p.54)

El razonamiento.

> El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones

> coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos. (MEN, 2006, p.54)

La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.

> Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados "algoritmos", procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras y que, por lo tanto, pueden modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras. Para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. Uno de estos mecanismos es la alternación de momentos en los que prima el conocimiento conceptual y otros en los que prima el procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales. (MEN, 2006, p.55)

En resumen, ser matemáticamente competente implica ser diestro en cada uno de los procesos mencionados anteriormente, pero también se requiere concretar estos en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático.

2.2.3. Los Cinco Tipos de Pensamiento Matemático.

Los Lineamientos Curriculares proponen cinco tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. A continuación se definen brevemente.

El pensamiento Numérico.

Según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, el desarrollo de este pensamiento exige "actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y … la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y … las relaciones entre números, … el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación" (MEN, 2006, p.58).

El pensamiento Espacial.

Este tipo de pensamiento se define como """… el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales" (MEN, 1998, p.56)

El pensamiento métrico o de medida.

Según lo mencionado en los Estándares de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) "los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones" (p.63).

El pensamiento Aleatorio o Probabilístico.

Este tipo de pensamiento “ayuda a tomar decisiones en situaciones de incertidumbre, de azar, de riesgo o de ambigüedad por falta de información confiable, en las que no es posible predecir con seguridad lo que va a pasar” (MEN, 2006, p.64).

El pensamiento Variacional.

Según los Estándares de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), este pensamiento “… tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos” (p.66).

2.2.4. El Modelo de Barras.

El Método Singapur permite resolver problemas a través del desarrollo de la lógica, lo cual se logra buscando diferentes formas para la solución de ese problema El modelado de barras es una de las estrategias más potentes dentro del Método Singapur por su versatilidad y variabilidad de aplicación. El Método Singapur (2018) define el Modelo de Barras como:

> El Modelado permite crear una representación de los datos y sus relaciones, usando la representación para buscar las operaciones necesarias para hallar la solución al reto planteado. En Método Singapur hay muchas estrategias de resolución, pero el modelado es la más importante; tanto que es una técnica de enseñanza de las matemáticas por sí misma. El modelado es tan versátil, que se han desarrollado diferentes tipos de modelado, enfocados a la rapidez de resolución, la facilidad de representación, la facilidad de traslación a las operaciones. (Método Singapur, 2018).

Para Zúñiga (2013), “este modelo fue implementado con el fin de erradicar las malas prácticas y dificultades que los estudiantes manifestaban al momento de resolver problemas escritos en los primeros años de primaria" (p.34) y de esta forma lograr una innovación en la enseñanza y aprendizaje de la Matemáticas. Además, Zúñiga agrega que:

> La modelación o diagramación de la información en la resolución de problemas es central para la enseñanza de la matemática basada en la adquisición de habilidades y competencias que potencian el aprendizaje. En este sentido, el Método del Modelo de Barras se trabaja en la escuela desde los primeros años de escolaridad, en donde es introducido mediante la manipulación de material concreto, para luego en cursos superiores profundizar en su estudio.
>
> Este enfoque permite a los estudiantes crear un modelo pictórico para representar la información que un cierto problema describe. Este modelo genera en el estudiante una visualización del problema, lo que posibilita la toma de decisiones en cuanto a qué operaciones matemáticas utilizar para llegar a la solución de dicho problema. Este proceso no sólo permite visualizar aquella información explícita en el problema, sino que la información implícita también se torna una parte de esta visualización.
>
> Los estudiantes utilizan material concreto … para darle sentido a la necesidad de utilizar un modelo de barras que permita representar la situación problemática y así ilustrar el mejor camino para la solución del problema. (2013, p.34)

Para el Método Singapur hay tres formas básicas diferentes de estructuras de modelado, que los estudiantes pueden aprender para resolver problemas (estructuras de partes-todo, de comparación o de antes-después). Cuando se utiliza el modelado de barras, los estudiantes realizan una síntesis de los datos del problema; y así construir el modelo para representarlo y, por último, lo analizan para descubrir una secuencia lógica de pasos para llegar a la solución.

Lo anterior lo amplían Urbano, Fernández y Fernández (2016) mencionando que:

"… estas tres formas comparten la misma filosofía … el mismo problema puede ser resuelto correctamente de diferentes formas, esto es, no necesariamente cada problema trae asociado un único modelo" (p.26).

Cada uno de los modelos permite la resolución de una forma directa de problemas que cumplen una serie de características.

Modelo Todo–Parte.

Este se utiliza para representar situaciones en las que existe un total y varias partes que componen ese total. El Todo es dividido en dos o más Partes. Cuando se conocen las partes, el alumno puede conocer el todo, por la suma de las partes. Cuando se conocen el todo y una o alguna de las partes, se puede entonces encontrar la parte que falta usando la resta. Cuando el todo se divide en varias partes iguales, este modelo es adecuado para la resolución de problemas de división y multiplicación (Urbano et al., 2016, pp.27-29).

Modelo de Comparación.

Se aplica este modelo en situaciones en las que la mejor estrategia consiste en comparar dos situaciones distintas. Este modelo muestra las relaciones entre dos o más cantidades cuando son comparadas. Cuando las cantidades A y B se muestran, podemos encontrar la diferencia entre ambos o la razón. O por el contrario podemos encontrar A o B cuando la diferencia o razón se muestran en el modelo (pp.29-32).

Modelo Antes–Después.

Este modelo se aplica cuando la situación a que se refiere el enunciado implica un estado anterior y uno posterior, dándose algunos datos en ambos estados. Este Modelo muestra la relación entre dos valores; el nuevo valor y el valor original después de un incremento o decremento. Normalmente se usa este modelo para las estructuras complejas como las que se usan en los desafíos de cálculo. Para enunciados simples, el modelo no tiene ninguna diferencia con el modelo de Comparación e incluso con el Todo–Parte. (Urbano et al., 2016, pp.32-34).

Como se menciona anteriormente, un problema puede ser resuelto de distintas formas y en ese sentido es posible encontrar autores que se dedicaran a formular metodologías para solución de problemas matemáticos y de la vida cotidiana, ese fue el caso de George Polya que en su obra dejó un conjunto de axiomas que pudieran abonar en los razonamientos implicados en la resolución de problemas.

2.2.5. Modelo de Polya (1965).

Polya (1965), considera que, "la resolución de problemas consiste tanto en un proceso de aprendizaje como en una técnica básica que debe ser desarrollada".

Para Polya su objetivo principal fue dejar una metodología heurística que contribuyera no sólo a la solución de problemas matemáticos sino a problemas de la vida cotidiana. Para lo cual establece una lista de preguntas que pretenden estimular el pensamiento de quien enfrenta el problema y establece que para resolver un problema es necesario atravesar por cuatro etapas:

Comprender el Problema.

En esta etapa el estudiante debe contextualizar el problema. "Ante todo, el enunciado verbal del problema debe ser comprendido … El alumno deberá también poder separar las principales partes del problema, la incógnita, los datos, la condición" (Polya, 1965, p.29) . Generalmente esta etapa es de las más complicadas por superar, puesto que muchas veces un joven inexperto busca expresar procedimientos antes de verificar si esos procedimientos pueden llevarse a cabo en la naturaleza que enmarca el problema.

Las preguntas planteadas por Polya en esta parte son:

"¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la condición?, ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿Es insuficiente?, ¿Redundante?, ¿Contradictoria?" (1965, p.19).

Esta etapa tiene dos fases importantes, Familiarizarse con el problema y Trabajar para una mejor comprensión. En la primera fase se familiariza con el problema guardando el propósito de este en su mente, una vez hecho esto se logra una mejor comprensión aislando las partes principales del problema estableciendo las relaciones que puedan existir entre estas (p.51).

Concebir un Plan.

"Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a 'grosso modo', qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita" (Polya, 1965, p.30). En esta fase, se sugiere encontrar algún problema similar al que se enfrenta, Polya menciona al respecto, que se tiene como materiales para la solución de problemas de matemáticas ciertos detalles particulares de conocimientos adquiridos previamente, entre ellos: problemas resueltos y teoremas demostrados (p.30).

Las preguntas y recomendaciones asociadas a esta fase según Polya son las siguientes:

> ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
>
> ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.
>
> He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?

> ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? …
>
> Sino puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?
>
> ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema? (Polya, 1965, p.19)

Ejecución del Plan.

Una vez concebido el plan, la ejecución es más sencilla, Polya recomienda que una vez establecida una línea general para atacar un problema, se debe asegurar que cada detalle encaja en esa línea, hay que examinar los pasos uno a uno hasta que todo esté completamente claro, es importante que el estudiante verifique cada paso de la solución y que esté completamente seguro de cada paso (1965, pp.33-34).

Las recomendaciones y preguntas que se deben hacer en esta parte, para Polya son las siguientes:

“Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos.

¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?” (1965, p.19)

Visión retrospectiva.

Para Polya, esta fase es de gran importancia e instructiva porque gracias a esta se “podrían consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver problemas” (1965, p.35).

Es importante hacer ver al estudiante que a pesar que los pasos anteriores sean llevados a cabo, podría haber errores, pero por otra parte al comprobar los resultados “se puede mejorar cualquier solución, y en todo caso, siempre podremos mejorar nuestra comprensión de la solución” (p.35).

Las preguntas asociadas a esta etapa según Polya son las siguientes:

“¿Puede usted verificar, el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?

¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?” (p.19).

Además de Polya, se encuentran otros autores cuyos aportes permiten mirar otros caminos o pasos para mejorar la forma de pensar y hallar una solución a un problema, entre ellos se encuentran Miguel Guzmán, Bransford y Stein, y Alan Schoenfeld.

2.2.6. Otros Autores que Plantearon Métodos de Resolución de Problemas.

Ajanel (2012), menciona en su trabajo La Aplicación de Estrategias y Factores que Influyen en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos varios autores cuyos aportes son significativos en el desarrollo de metodologías para el proceso de solución de problemas. Para Ajanel (2012) los autores, de Guzmán (1995), Bransford y Stein (1986), y Schöenfeld (1985a) proponen modelos que deben considerarse.

El Método de Miguel de Guzmán. (1995)

Este método fue propuesto por Miguel de Guzmán (1995) en su obra “Para Pensar Mejor”, en el cual lo define como un modelo cuya finalidad consiste en “… adquirir unos hábitos mentales que aparecen que aparecen constantemente utilizados en el pensamiento de sabor matemático, … a través del enfrentamiento y ejercicios con problemas” (de Guzmán, pp.137-138).

El modelo consta de cuatro pasos: Familiarizarse con el problema, Buscar estrategias, Llevar adelante la estrategia, Revisa el proceso y sacar consecuencias de él. A continuación, se describen las recomendaciones dadas por el autor en cada uno de los pasos planteados en el modelo:

Familiarizarse con el problema.

“Trata de entender a fondo la situación. - Con paz, con tranquilidad, a tu ritmo. -Juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdele el miedo” (de Guzmán, 1995, p.139).

Buscar Estrategias.

> Empieza por lo fácil (simplificar, particularizar). - Experimenta y busca regularidades (experimentación, ensayo-error). - Hazte un esquema, una figura, un diagrama (organización). - Busca una forma alternativa (modificar el problema). - Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada (codificación). - Busca un problema semejante (analogía, semejanza). - Estudia simetrías y casos límite (exploración). - Inducción. - Supongamos el problema resuelto (trabajar marcha atrás). - Supongamos que no (contradicción). (p.139)

Llevar adelante la Estrategia.

> Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te hayan ocurrido en la fase anterior.

- Actúa con flexibilidad. No te arrugues fácilmente. No te emperres en una idea. Si las cosas se complican demasiado, probablemente hay otra vía. - ¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución. (de Guzmán, 1995, pp.139-140)

Revisar el Proceso y Sacar Consecuencias de él.

Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿por qué no llegaste? - Trata de entender no sólo que la cosa funciona, sino por qué funciona.

Mira si encuentras un camino más simple. - Mira hasta dónde llega el método. - Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro. (p.140)

El Método de Bransford y Stein J. D. (1986)

Bransford y Stein proponen un nuevo método llamado IDEAL (por sus siglas) en su libro Solución ideal de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear. El método que exponen se describe a continuación:

I = Identificación.

Es el punto inicial, conocer el problema, identificar datos, analizar el problema detenidamente y comprender cuál es el objetivo.

D = Definición.

Es aclarar el problema, si está confuso, reescribirlo de otra forma, es precisar el problema y eliminar información innecesaria, definir el problema con toda claridad, hacerlo específico.

E = Exploración.

Esta etapa consiste en explorar posibles vías de solución del problema. Qué estrategias se pueden utilizar, cuáles se pueden utilizar y cuáles no.

A = Actuación.

Es ejecutar el plan, aplicar las estrategias elegidas.

L = Logros alcanzados.

Consiste en verificar si se ha alcanzado el objetivo, si la o las estrategias utilizadas eran las correctas. Si funcionaron las estrategias. El método proporciona una guía para desarrollar la capacidad para resolver problemas en la vida cotidiana, donde están como caso particular los problemas matemáticos. (Bransford y Stein citado en Ajanel, 2012, pp.46-47)

El trabajo de Alan Schöenfeld (1985b)

Schöenfeld (1985b) quien publicó en su libro Mathematical Problem Solving, sus ideas acerca de las heurísticas de Polya, consideró que además de las estrategias de resolución, se deben tener en cuenta otros aspectos como:

(a) Los recursos: conocimiento matemático que posee el individuo que se puede aplicar al problema en cuestión …

(b) Las heurísticas: estrategias y técnicas para avanzar en problemas desconocidos o no estándar; reglas generales para la resolución efectiva de problemas …

(c) Control: decisiones globales sobre la selección o implementación de recursos y estrategias …

(d) Sistema de creencias: Control: decisiones globales sobre la selección o implementación de recursos y estiramientos. (p.15)

2.2.7. Variables a Considerar en la Resolución de Problemas.

La solución de problemas es un proceso que implica el domino de conceptos y habilidades, pero también la puesta en juego de mecanismos cognitivos de parte del educando para hallar una solución (Perales, 1993). Perales afirma que al momento de resolver un problema este puede ser atendido dependiendo de distintos criterios y también existen un conjunto de variables a considerar y "estas … se agrupan en torno a: la naturaleza del problema, el contexto de la resolución del problema y el solucionador del problema …" (p.171).

A continuación, se describen cada una de las variables según lo mencionado por Perales.

> (a)La naturaleza del problema: Las variables que se contemplan fundamentalmente se refieren a los aspectos formales del problema tales como la precisión o univocidad, estructura, lenguaje, etc. del enunciado; complejidad y tipo de tarea requerida en la resolución; solución abierta o cerrada, conocida o desconocida; etc.
>
> … (b) El contexto de la resolución del problema: En este caso habría que reparar en aquellas variables intervinientes en el proceso de resolución sin tener en cuenta al propio solucionador. Así cabría hablar de la manipulación o no de objetos reales, la consulta o no de fuentes de información, la verbalización o no de la resolución, si se suministra o no el algoritmo puesto en juego, tiempo de resolución, etc.
>
> … (c) El solucionador del problema: Finalmente incluimos aquí las características del solucionador tales como conocimiento teórico, habilidades cognitivas, creatividad, actitud, ansiedad, edad, sexo, etc. (1993, p.171)

2.2.8. Nociones de la Ecuación.

El concepto de ecuación, en muchas ocasiones no se ajusta al día a día de los estudiantes y tampoco al contexto de los mismos, por lo cual se hace necesario articular dicha noción al ámbito del estudiante, Londoño, Muñoz, Jaramillo y Villa (2011) identificaron algunas tendencias y dificultades en el proceso de estudio de la ecuación lineal, y establecen que, aunque es uno de los conceptos que más se aborda en los primeros años de escolaridad desde el enfoque aritmético, utilizando a menudo estrategias de ensayo y error, este no es eficiente e incluso insuficiente para abordar casos más elaborados como son: la ecuación como comparación de dos funciones (concepción funcional), la ecuación como una relación entre cantidades conocidas y desconocidas (concepción algebraica), y la ecuación como una entidad en estado de equilibrio (concepción estructural) (p.6).

Además, Londoño et al., señalan que para el caso de la concepción estructural:

> La mirada de la ecuación lineal … posibilitaría pensar en actividades de aula que trasciendan de los procedimientos mecánicos y algoritmicos realizados paso a paso, a mirar procesos enfocados a (re)significar las relaciones (igualdad) de los elementos con la estructura de una ecuación lineal. (p.7)

Por tanto, es importante resaltar que cada concepción brinda diferentes significados al signo igual con los cual se hace necesario brindarle al estudiante actividades de distintos tipos, lo cual Londoño et al concluyendo que “es entonces importante generar diferentes actividades, en las cuales se aborden las diferentes concepciones de las ecuaciones y, por tanto, los diferentes usos e interpretaciones del signo igual” (p.7).

2.2.9. La Modelación como una manera de Aproximarse a un Entendimiento de la Ecuación Lineal.

La modelación de la información en la resolución de problemas es primordial para la enseñanza de la matemática porque permite la adquisición de habilidades y competencias que potencian el aprendizaje, Londoño et al. (2011) se identifican con esto al concluir que:

"La modelación, mirada como el proceso que relaciona los saberes y los contextos reales por medio de modelos, se podría convertir en una actividad que dota de sentido a las construcciones de los conceptos y sus diferentes acepciones" (2011, p.9). Además, esta construcción debe ser significativa para los estudiantes y por ende es necesario que las situaciones presentadas estén contextualizadas en ambientes auténticos y cercanos a los estudiantes a fin de lograr crear ambientes de resolución de problemas reales de interés al estudiante, lo que se logra a través de la modelación (p.9).

La modelación entonces juega un papel muy importante como mencionan Blum, Galbraith, Henn, y Niss porque "le otorga importancia al desarrollo de capacidades en los estudiantes dentro del proceso de construcción de modelos, interpretación, argumentación y validación con las respectivas situaciones reales" (Citado en: Londoño et al., p.8)

2.3. Marco Legal

El marco jurídico de este proyecto está conformado por las siguientes disposiciones constitucionales, legales y normativas.

2.3.1. Constitución Política de Colombia.

El artículo 67 de la Constitución Política de Colombia establece la educación como derecho fundamental de todo individuo dando carácter de obligatoriedad, mencionando que:

> La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección

> del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley. (Const., 1991, art. 63)

2.3.2. Ley General de Educación (Ley 115 de 1994).

La Ley General de Educación, en cumplimiento de la disposición constitucional contenida en el artículo 67 de la Constitución Nacional, esta define, el concepto, los fines y responsabilidades en materia educativa, tanto para las instituciones como para las familias, la comunidad y la sociedad en general (Ley 115, 1994). Además, establece la educación como "un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes" (1994, art. 1). También, "señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad" (1994).

Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público.

> De conformidad con el artículo 67, de la Constitución Política, define y desarrolla la organización y la prestación de la educación formal en sus niveles preescolar, básica (primaria y secundaria) y media, no formal e informal, dirigida a niños y jóvenes en edad escolar, a adultos, a campesinos, a grupos étnicos, a personas con limitaciones físicas, sensoriales y psíquicas, con capacidades excepcionales, y a personas que requieran rehabilitación social. (Ley 115, 1994)

2.3.3. Lineamientos Curriculares.

Los lineamientos curriculares "son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales" (MEN, 2018b). Estos deben "fomentar el estudio de la fundamentación pedagógica de las disciplinas, el intercambio de experiencias en el contexto de los Proyectos Educativos Institucionales" (MEN, 1998). Los lineamientos deben propiciar la creatividad, el trabajo solidario, el incremento de la autonomía y fomentar la investigación, la innovación y la mejor formación de los colombianos (MEN, 1998).

2.3.4. Estándares Básicos de Competencias.

> Los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad

> establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar. (MEN, 2006, p.9).

Los Lineamientos Curriculares fueron el punto de partida para la formulación de los Estándares Básicos de Competencias y son parte esencial en la tarea del MEN de:

> Establecer unos referentes comunes que, al precisar los niveles de calidad a los que tienen derecho todos los niños, niñas y jóvenes de nuestro país independientemente de la región a la cual pertenezcan, orienten la búsqueda de la calidad de la educación por parte de todo el sistema educativo. (2006, p.11)

El Ministerio de Educación Nacional define un estándar como:

> Un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) el nivel de calidad que se aspira alcanzar … Los estándares se constituyen entonces en una guía para: el diseño del currículo, el plan de estudios, los proyectos escolares; la producción de textos, materiales y demás apoyos educativos; el diseño de las prácticas evaluativas, la formulación de programas y proyectos, criterios comunes para las evaluaciones externas; en resumen, estos permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar (p.11).

2.3.5. Decreto 1290 de 2009.

Para efectos de la evaluación se tendrá en cuenta lo estipulado en el Decreto 1290 de 2009, en especial, aquello que permite identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances y proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.

Este, reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media, contempla en su primer artículo que la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza en los siguientes ámbitos:

1. Internacional. El Estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

2. Nacional. El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos. Las pruebas nacionales que se aplican al finalizar el grado undécimo permiten, además, el acceso de los estudiantes a la educación superior.

3. Institucional. La evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media, es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.

Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional:

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.

2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.

3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.

4. Determinar la promoción de estudiantes. 5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

Lo importante a tener en cuenta del Decreto 1290 es su flexibilidad en cuanto a su aplicación. Favorece el desarrollo, capacidades y habilidades, de los estudiantes, contribuyendo a identificar sus dificultades y a la formación integral del aprendiente. Invita a la construcción de una escuela que permita valorar el desempeño de los estudiantes durante un proceso permanente, dando autonomía a las instituciones educativas para establecer el reglamento de evaluación y promoción.

Dicho decreto mejora el concepto de evaluación y define los roles de todos los actores, cimentando los valores y prácticas de la democracia y de la convivencia. Es una herramienta pedagógica que contribuye a que todos los estudiantes sean exitosos en el logro de los fines y el proceso educativo, permitiendo la adopción de un Sistema Institucional de Evaluación mediante la revisión del PEI (Proyecto Educativo Institucional), las funciones del Consejo Académico y Consejo Directivo.

Así mismo, permite la permanencia del estudiante en el centro educativo, al no ser promovido al grado siguiente con el fin de continuar con el proceso formativo. Cómo todo proceso tiene riesgos y en este caso es la libertad que tienen las instituciones educativas de fijar el número de estudiantes que deben repetir el año. Esto puede ocasionar que aumente la repitencia escolar y se presente la probabilidad de aumentar la deserción escolar. Lo importante es el rol que juega el docente en la creación de nuevas estrategias para la evaluación.

2.3.6. Derechos Básicos de Aprendizaje.

Según el Ministerio de Educación Nacional (2016) los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), “son un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once, y en las áreas de lenguaje, matemáticas, … ciencias sociales y ciencias naturales” (p.5).

De ellos se obtienen las evidencias que demuestran que el estudiante está alcanzando el aprendizaje, en 6° grado el estudiante debe demostrar que:

> Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos. (p.45)

“Utiliza las propiedades de los números enteros y racionales y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas” (p.45).

“Propone y desarrolla estrategias de estimación, medición y cálculo de diferentes cantidades (ángulos, longitudes, áreas, volúmenes, etc.) para resolver problemas” (p.47).

“Opera sobre números desconocidos y encuentra las operaciones apropiadas al contexto para resolver problemas” (p.50).

Pero para ello necesita haber logrado desarrollado la habilidad para proponer estrategias y procedimientos de solución cuando se presente un problema.

2.3.7. Mallas de Aprendizaje.

Las Mallas de Aprendizaje son un recurso para el diseño curricular de los establecimientos educativos en sus distintos niveles. Estas llevan al terreno de lo práctico los Derechos Básicos de Aprendizaje a través de distintos elementos:

Organización del área que parte de su estructuración epistemológica (que retoma los Lineamientos curriculares y los Estándares Básicos de Competencias) y llega hasta las acciones realizadas por los estudiantes que dan cuenta de los aprendizajes que están desarrollando.

Secuenciación de aprendizajes que hace explícita la complejidad creciente de los mismos, año a año.

Propuesta de actividades que dan pistas a los docentes para tener más y mejores posibilidades de planeación en aula.

Ventanas que ofrecen a los docentes información adicional sobre cuatro elementos cruciales para garantizar una propuesta pedagógica transformadora: recursos pertinentes, estrategias de evaluación formativa, prácticas para desarrollar competencias ciudadanas y estrategias para diferenciar las propuestas didácticas y evaluativas.

Así, las Mallas no son un documento que vulnere la autonomía ni de los establecimientos ni de los docentes para el desarrollo de un diseño curricular enmarcado en su Proyecto Educativo Institucional. Por el contrario, se trata de un recurso que busca orientar y fortalecer las apuestas curriculares contextualizadas de los establecimientos del país para garantizar equidad en los aprendizajes de todos los estudiantes.

2.3.8. Matrices de Referencia.

Las matrices de referencia presentan los aprendizajes que evalúa el ICFES por área a través de las pruebas Saber, relacionado las competencias y evidencias que se espera alcancen los estudiantes. Las Matrices de referencia son un elemento que aporta a los procesos de planeación y desarrollo de la evaluación formativa.

La Matriz de Referencia es un material pedagógico de consulta basado en los Estándares Básicos de Competencias (EBC), útil para que la comunidad educativa identifique con precisión los aprendizajes que se espera los estudiantes adquieran al finalizar el grupo de grados.

Dicha Matriz es un cuadro de doble entrada que presenta los aprendizajes (en las áreas de Lenguaje, Ciencias Naturales y Matemáticas) que evalúa el ICFES por medio de las Pruebas Saber en cada competencia, relacionándolos con las evidencias de lo que debería hacer y manifestar un estudiante que haya logrado dichos aprendizajes en un componente y competencia específica.

La matriz de referencia le puede permitir al establecimiento educativo:

(a) Definir acciones de aprendizaje relacionadas de manera directa con la evaluación.

(b) Identificar los conocimientos, capacidades y habilidades que se deben fortalecer en cada grupo de grados. (c) Reconocer relaciones entre aprendizajes y evidencias para potenciar acciones didácticas y de mediación intencionadas. (d) Identificar categorías conceptuales por área y posibles rutas para el desarrollo de competencias. e. Orientar procesos de planeación, desarrollo y evaluación formativa.

Capitulo III

3. Marco Metodológico

3.1. Paradigma de Investigación

El paradigma Empírico-Analítico es una concepción global positivista, hipotético-deductiva, particularista, objetiva, orientada hacía resultados lo cual es propio de las ciencias naturales (Reichardt & Cook, 1982, p.41). El enfoque Positivista, “sostiene que fuera de nosotros existe una realidad totalmente hecha, acabada y plenamente externa y objetiva, y que nuestro aparato cognoscitivo es como un espejo que la refleja dentro de sí” (Martínez, 2002, p.34). Se utiliza el positivismo lógico con el fin de verificar el nivel de verdad de la propuesta, aplicando la tesis que “una proposición es significativa … si y sólo si hay un método empírico para decidir si es verdadera o falsa” (p.34).

Según Ortiz (2015) bajo este paradigma existen cinco supuestos interrelacionados que le dan forma, estos son:

> (1) La teoría debe ser universal y no limitada a un contexto específico o circunstancial. (2) La ciencia tiene un propósito analítico y sus afirmaciones deben ser independientes de los objetos y valores de las personas. La ciencia es neutra. (3) El mundo social existe como un sistema de variables, que son diferentes y partes separables de un sistema interactivo. (4) El conocimiento debe ser formalizado, con variables seleccionadas de manera clara y precisa, conceptos operacionalizados, con unidades de análisis univariantes, para establecer variables, dependientes e independientes, sobre las que se estudia dependencia mutua y los efectos de la manipulación de unas en las otras. (5) La estadística tiene una gran importancia como instrumento de análisis e interpretación de datos (p.15).

3.2. Enfoque Epistemológico

Para corroborar el efecto de la aplicación del método de barras para el desarrollo de la competencia de solución de problemas de los estudiantes de sexto del Colegio María Auxiliadora de Galapa, es necesario realizar un conjunto de etapas definidas y se debe recoger una valoración al finalizar la implementación de la propuesta con el fin de sacar conclusiones. Esto genera un proceso secuencial y probatorio como lo define el enfoque Cuantitativo el cual "… utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías" (Hernández, Fernández, & Baptista, p.4).

3.3. Diseño de Investigación

La presente propuesta se trabaja con grupos intactos, se seleccionan los grupos de Sexto A y Sexto B, el diseño de investigación a trabajar por tal motivo es Cuasiexperimental, porque la forma de integrar los grupos es independiente del experimento, tal como lo mencionan Hernández et al. (2014) "los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos" (p.151)..Por otra parte, se "manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes" (p.151). Los cuasiexperimentos son, "… fundamentalmente, correlacionales aunque pueden llegar a ser explicativos" (p.165). El diseño que se utiliza para la propuesta se define con preprueba-posprueba y grupo de control. Se inicia el cuasiexperimento con la selección de los grupos completos de sexto grado, luego se le aplica una prueba previa (pre-test) a ambos grupos, seguido a esto se administra el tratamiento o estímulo a una de los grupos (uso del modelo de barras para la resolución de problemas) y al otro no, y por último se aplica una prueba posterior de manera simultánea a ambos grupos (Hernández et al., p.145); el diseño se diagrama en la Tabla 3.

Tabla 3.
Diagrama de aplicación del diseño cuasiexperimental

Grupo	**Medición Previa**	**Estimulo**	**Medición Posterior**
G_1	O_1	X	O_2
G_2	O_3	–	O_4

Donde:

G_1 – Grupo Experimental

G_2 – Grupo de Control

O_1 – Medición previa de los sujetos del Grupo Experimental

O_3 – Medición previa de los sujetos del Grupo de Control

X – Estimulo aplicado al Grupo Experimental

O_2 – Medición posterior de los sujetos del Grupo Experimental

O_4 – Medición posterior de los sujetos del Grupo de Control

Fuente: (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

3.4. Alcance

El presente estudio tiene como finalidad conocer el efecto de la aplicación del modelo de barras para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de sexto grado, esto establece la relación o grado de asociación que puede existir entre el uso del método de barras y la competencia de resolución de problemas, por tal motivo el alcance de la propuesta es Correlacional, porque se desea evaluar "la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular" (Hernández et al., 2014, p.93). Se busca entonces "saber cómo se puede comportar un concepto o una variable al conocer el comportamiento de otras variables vinculadas" (p.93).

3.5. Etapas Investigativas

En esta investigación se plantean cuatro etapas que se desarrollan de forma secuencial, tal como lo supone el paradigma cuantitativo. Las cuatro fases se resumen en la Figura 6.

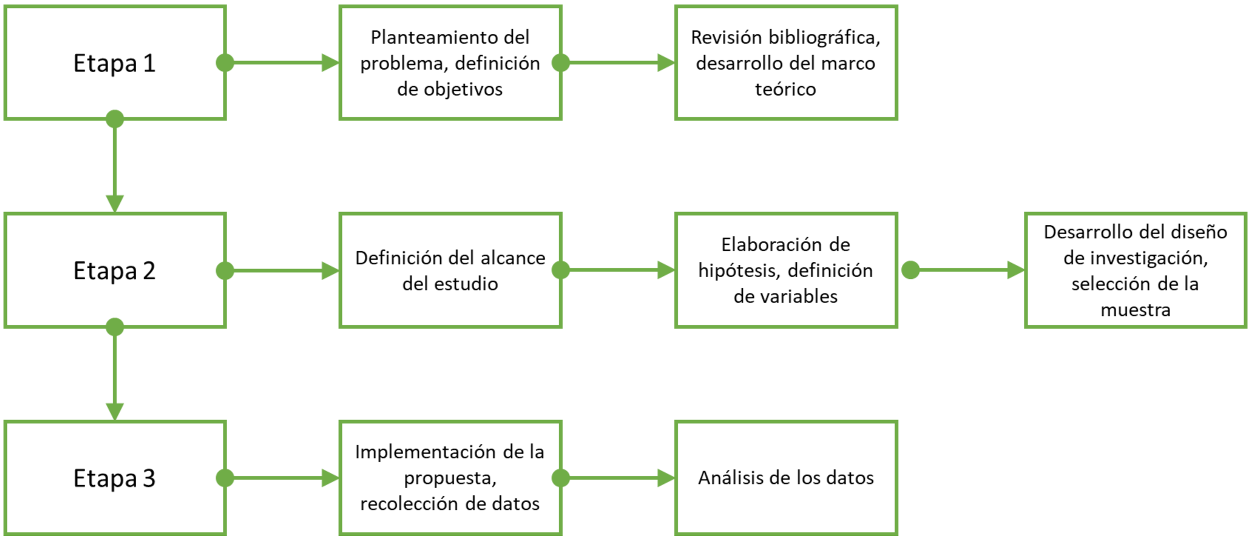


Figura 6. Etapas del desarrollo de la propuesta de investigación
Fuente: adaptado de Hernández et al., (p.5)

En la primera etapa, se "parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica" (Hernández et al., 2014, p.4). La problemática se identifica con los resultados de las pruebas SABER de los últimos años donde se evidencia las dificultades que tienen los estudiantes del Colegio María Auxiliadora de Galapa al momento de seleccionar los algoritmos necesarios para solucionar un problema.

En la segunda etapa, "de las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas" (p.4), una vez establecido el alcance de la propuesta se definen dos hipótesis una nula y la otra de control, seguido a esto se definen las variables una dependiente y una independiente que permitirán evaluar de forma más adecuado los resultados obtenidos. Después de esto se definió el diseño de la investigación con el fin de "… analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular” (Hernández et al., p.128), este es cuasiexperimental debido a que no se realizó un proceso de selección para la muestra, sino que se trabajaron con grupos completos.

En la tercera y última etapa “se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis” (pp.4, 5). Se inicia esta etapa con la aplicación de la prueba pre-test que permite establecer el estado inicial del grupo e identificar sus falencias, pero esta también permitirá analizar el puntaje-ganancia de cada grupo cuando se aplique la post-prueba, logrando de esta forma un análisis más acertado. Después del análisis de la preprueba se diseñaron las estrategias pertinentes e identificaron los recursos didácticos para hacer el abordaje temático que se aplicará para el tratamiento del grupo de control; como resultado de lo anterior se estructuran un conjunto de guías didácticas orientadas a desarrollar la competencia de resolución de problemas utilizando el método de barras (ver Anexo A). La Tabla 4 muestra el resumen de las sesiones de talleres aplicadas.

Tabla 4.
Planificación de sesiones para el aprendizaje del Método de Barras

Sesión	**Guía didáctica**	**Objetivos**	**Desempeños Esperados**
1	Pautas a los estudiantes para el desarrollo de las guías didácticas.	Describir los compromisos y funciones de estudiantes, y docentes. Explicar la metodología de trabajo y la distribución del tiempo para su ejecución. Dar orientaciones para la realización de las actividades.	
2	Definición del procedimiento para resolver una situación problema	Identificar y analizar las estrategias que utilizan los estudiantes de 6 A para resolver una situación problema planteada.	Plantea alternativas de solución a situaciones problemas.

Sesión	Guía didáctica	Objetivos	Desempeños Esperados
3	Modelo de Barras para la resolución de problemas	Conocer, apropiar y aplicar el método del modelo de barras para la resolución de situaciones problemas.	Utiliza el método del modelo de barras para la modelación de situaciones problemas.
4	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones entre enteros para su solución	• Usar operaciones de adición y sustracción de enteros para resolver una situación problema. • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. • Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.	Aplica el método del modelo de barras para resolver situaciones problemas a partir del planteamiento de una ecuación lineal.
5	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con multiplicaciones y divisiones entre enteros para su solución	• Usar operaciones de multiplicación y división de enteros para resolver una situación problema. • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. • Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.	Soluciona situaciones problemas utilizando el modelo de barras.
6	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, multiplicaciones y divisiones con enteros para su solución	• Resolver ecuaciones de la forma $ax + b = c$. • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. • Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución	Adquiere y desarrolla habilidades en la solución de situaciones problemas a partir de aplicación del método del modelo de barras

Sesión	Guía didáctica	Objetivos	Desempeños Esperados
		de situaciones problemas.	
7	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, con fracciones para su solución	• Usar operaciones de adición y sustracción entre fracciones para resolver una situación problema. • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.	Soluciona situaciones problemas que impliquen el uso de ecuaciones lineales, utilizando el método del modelo de barras.
8	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con multiplicaciones y divisiones, con fracciones para su solución	• Usar operaciones de multiplicación y división entre fracciones para resolver una situación problema. • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. • Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.	Soluciona situaciones problemas que impliquen el uso de ecuaciones lineales, utilizando el método del modelo de barras.
9	Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, multiplicaciones y divisiones con fracciones para su solución	• Resolver ecuaciones de la forma $ax + b = c$ • Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales. • Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.	Adquiere y desarrolla habilidades en la solución de situaciones problemas a partir de aplicación del método del modelo de barras

Fuente: Propia

Se inicia entonces la aplicación de las guías didácticas en nueve (9) sesiones. Durante la primera sesión los estudiantes reciben las pautas para el desarrollo de las guías didácticas, se describieron los compromisos, la función tanto de los estudiantes, como de los docentes y se explicó la metodología de trabajo y la distribución del tiempo para su ejecución, se dieron las orientaciones para la realización de las actividades. Las sesiones siguientes son dedicadas a la aplicación del modelo de barras, explicación por parte del docente, presentación del material didáctico y el planteamiento y solución de ecuaciones.

3.6. Técnicas de Investigación

Con el fin de medir las variables contenidas en las hipótesis, se utilizan instrumentos de medición para registrar información o datos sobre los conceptos o las variables (Hernández et al., 2014, p.199). El mecanismo que se utilizó para para recolectar y registrar la información en esta investigación fue el test, y cuyo propósito fue determinar el nivel de competencia matemáticas en la resolución de problemas.

3.6.1. El Test.

Según Huamán (2005) el test es:

… una técnica derivada de la entrevista y la encuesta tiene como objeto lograr información sobre rasgos definidos de la personalidad, la conducta o determinados comportamientos y características individuales o colectivas de la persona (inteligencia, interés, actitudes, aptitudes, rendimiento, memoria, manipulación, etc.). A través de preguntas, actividades, manipulaciones, etc., que son observadas y evaluadas por el investigador (p.38). Se definen dos test, un pretest y un postest cada uno con 17 situaciones problemas, con 4 opciones de respuestas, de las cuales solo una era la correcta. Se entrega una hoja de respuesta y una hoja en blanco para que realicen el dibujo, la gráfica, diagrama, operaciones u otra estrategia utilizada para dar solución al problema.

3.7. Población

3.7.1. Marco Muestral.

El proyecto se desarrolló en la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, esta es una institución de carácter oficial mixta, aprobada de preescolar a 11° mediante resolución N° 3566 de noviembre 24 de 2004. Conformada por dos sedes; Sede principal Ubicada en la calle 12 A - 47 barrio Libertador. Sede N° 2 Hernán Orellano, localizada en la calle 11 N° 13-54 Barrio Arriba. La Institución pertenece al núcleo Educativo N° 12. En ella se forman niños, niñas y jóvenes provenientes de nuestro municipio, corregimientos, alrededores y de la localidad suroriental del distrito de Barranquilla. Ofrece una educación inclusiva de calidad con énfasis en ARTESANÍAS a una población de 2000 estudiantes aproximadamente, pertenecientes a los estratos 0, 1 y 2.

3.7.2. Muestra.

Para la selección de la muestra se tomó un “subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos” (Hernández et al., 2014, p.165); las características de la población estudiantil a la cual se dirigió esta investigación se presenta en la Tabla 5.

La selección del tamaño de la muestra se realizó de acuerdo a la recomendación dada por Hernández et. Al, para que la muestra sea estadísticamente representativa se deben tomar como mínimo 15 estudiantes por grupo (p.188). Para la propuesta se tomaron 30 estudiantes de 6A y 30 estudiantes de 6B.

Tabla 5.
Unidades de Muestreo para la selección de la Muestra del Grupo Experimental y Grupo de Control

Características de la población estudiantil	**Descripción**
Grado:	Sexto (6°)
Grupos:	6° A = grupo experimental 6° B = grupo de control
Estrato:	0, 1 y 2
No. estudiantes:	Total = 76 6° A = 38 6° B = 38
Género:	Hombres= 42, Mujeres= 34
Rango Etario:	10 - 14 años

Fuente: propia.

Una vez se estableció el alcance de la propuesta se definieron dos hipótesis una nula y la otra de control, seguido a esto se definen las variables una dependiente y una independiente que permitirán evaluar de forma más adecuado los resultados obtenidos.

3.8. Hipótesis

Según Hernández et al. (2014), "las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado" (p.104). En el presente trabajo se utilizan hipótesis correlacionales, con las que se establecen "las relaciones entre dos o más variables y corresponden a los estudios correlacionales" (p.108). A continuación, se definen las hipótesis del proyecto.

3.8.1. Hipótesis Nula.

Los estudiantes que participan de la estrategia del modelo de barras en el grupo experimental muestran resultados iguales o inferiores en la resolución de problemas a los del grupo control que participan en clases tradicionales.

3.8.2. Hipótesis de Control o Valida.

Los estudiantes que participan de la estrategia del modelo de barras en el grupo experimental muestran resultados superiores en la resolución de problemas a los del grupo control que participan en clases tradicionales.

Capitulo IV

4. Resultados

En el presente apartado se presentan los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta de investigación para evidenciar los efectos de la aplicación del modelo de barras para la solución de problemas en los estudiantes de sexto grado del Colegio María Auxiliadora de Galapa, partiendo de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstica, la cual a refleja las dificultades que tienen los estudiantes en el planteamiento de la solución de problemas.

4.1. Operacionalización de las variables.

Una vez se definieron las hipótesis, se hace necesario definir los términos o variables incluidos en ella (Hernández et al., 2014, p.118). Para la propuesta se definieron las siguientes variables: Modelo de Barras, Resolución de Problemas y Clase Tradicional. A continuación, se establecen las definiciones nominales, conceptuales de las variables y operacionales, así como, los indicadores y las preguntas asociadas a las mismas (ver Tabla 6).

Tabla 6.
Operacionalización de las variables de la investigación.

Variable de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)	Variable de Investigación (definición conceptual)	Variable de Investigación (definición operacional)	Indicadores por dimensión y variables	Items, reactivos o preguntas asociadas a cada indicador
Modelo de Barras	El modelado es una técnica de enseñanza de las matemáticas por sí misma. El modelado es tan versátil, que se han desarrollado diferentes tipos de modelado, enfocados a la rapidez de resolución, la facilidad de representación, la facilidad de traslación a las operaciones...etc. Hay tres formas básicas diferentes de estructuras de modelado, que los estudiantes pueden aprender para resolver problemas. Pueden usar el modelado en estructuras de partes-todo, de comparación o de antes-después. Cuando se usa el modelado de barras, los alumnos aplican un proceso de síntesis de los datos del problema; con él construyen el modelo para representarlo. Después de crear el modelo, lo analizan para descubrir una secuencia lógica de pasos que le lleven hasta la solución.	El modelo de barras es una herramienta que se ha implementado en los grados de básica primaria como estrategia para la resolución de situaciones problemas. En nuestro caso específico y objeto de esta investigación se está aplicando a grados de básica secundaria donde se pretende medir su eficacia.	Asociado al aprendizaje concreto – pictórico-abstracto. Evidencia del grado de comprensión e interpretación de la situación problema	¿Es posible hacer la transferencia de lo pictórico a lo concreto a partir del modelado de barras? ¿Mejora la competencia de resolución de problemas?
Resolución de	La resolución de problemas implica la capacidad de identificar	No existe un único camino para dar solución a una	Utiliza un método adecuado para dar solución a	¿Aplica los 4 pasos de Polya como estrategia para

Variable de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)	**Variable de Investigación (definición conceptual)**	**Variable de Investigación (definición operacional)**	**Indicadores por dimensión y variables**	**Items, reactivos o preguntas asociadas a cada indicador**
Problemas	y analizar situaciones problemáticas cuyo método de solución no resulta obvio de manera inmediata. Incluye también la disposición a involucrarnos en dichas situaciones con el fin de lograr nuestro pleno potencial como ciudadanos constructivos y reflexivos (OCDE, 2014, p. 12). Se relaciona, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de la matemática, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema.	situación problema, pero es posible utilizando diferentes estrategias para lograrlo.	una situación problema.	resolver un problema?
Clase tradicional	La clase tradicional es la expresión cotidiana de			

Variable de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)	Variable de Investigación (definición conceptual)	Variable de Investigación (definición operacional)	Indicadores por dimensión y variables	Items, reactivos o preguntas asociadas a cada indicador
	la educación tradicional en la que el maestro dicta la clase y el estudiante recibe la información y la copia en su cuaderno sin que se haga muchas veces una retroalimentación basada en una evaluación formativa y que finalmente, por carecer de contexto, no se pueda saber a ciencia cierta para qué sirve. “La educación tradicional muestra a los estudiantes memorizando y aprendiéndose los contenidos de las asignaturas, mientras fracasan cuando llega la hora de resolver problemas de la vida cotidiana” (Lago, 2006).			

Fuente: Propia.

Una vez establecidas las variables, definido el diseño y alcance de la investigación se procede con la selección de la muestra y luego se da paso a la recolección de los datos, para lo cual se hace necesario la seleccionar o elaboración uno o varios instrumentos o métodos.

4.2. Instrumentos de Investigación

Se diseñó un instrumento de valoración que fue aplicado en dos etapas: el pre-test y el pos-test; en los cuales se proponen 17 situaciones problemas, el 76% de ellas desarrollan la competencia en formulación y ejecución, el 18% la competencia en argumentación y un 6% la competencia en interpretación ejecución. Todas las preguntas fueron de selección múltiple con única respuesta. El pre-test fue aplicado en el mes de septiembre de 2018 y el post-test fue aplicado en noviembre de 2018. El 100% de los participantes realizó el pre-test y el post-test, (ver Anexos B, E y G).

Se inicia la etapa cuantitativa de la validación del instrumento, a través de la aplicación de una prueba piloto, la cual fue aplicada a 119 estudiantes de sexto grado, pertenecientes a los grados 6 C, D, E, F. Para la aplicación del instrumento se realizó lectura de las instrucciones del mismo, incluyendo el objetivo, el tipo de test y qué iba a ser evaluado, se realizó entrega del instructivo, hoja de respuesta y hoja para resolver las situaciones problemas. Todos los estudiantes realizaron la prueba simultáneamente con la colaboración de los docentes del área de matemáticas de la Institución.

La socialización del proyecto se realizó una vez fue validado el instrumento, para lo cual se reunieron los estudiantes seleccionados para grupo de control (6B) y grupo experimental (6A) y se les socializó el proyecto, se envió a los acudientes una circular informando sobre las actividades a desarrollar por los estudiantes durante la aplicación del proyecto. También, se les envió una solicitud de permiso y autorización para registro fotográfico de los estudiantes (ver Anexo D). Seguido a esto, fue socializado a padres y acudientes de los estudiantes que participarían en el proyecto.

El instrumento pre-test (ver Anexo B), fue diseñado para establecer el nivel de competencias de resolución de problemas que poseen los estudiantes, de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, como abordaban una situación problema, cuáles eran las estrategias que aplicaban, determinar los conceptos previos de los estudiantes acerca de la resolución de problemas utilizando ecuaciones, identificación de variables, modelación del problema o escritura de la ecuación que relaciona los datos conocidos con la incógnita, solución de la ecuación, y verificación del resultado. Se definen 17 situaciones problemas, con 4 opciones de respuestas, de las cuales solo una era la correcta. Se entrega la hoja de respuesta y una hoja en blanco para que realicen el dibujo, la gráfica, diagrama, operaciones u otra estrategia utilizada para dar solución al problema.

Una vez aplicado el pretest se identifican las debilidades de los estudiantes, esta información es clave para la formulación de las guías didácticas. Los investigadores se reunieron para la elaboración de las guías didácticas, conocimiento de la estrategia y selección de situaciones problemas a realizar en cada sesión. Se elaboraron 9 guías para ser trabajadas en dos horas de clase cada una. Lo anterior demandó sesiones de reflexión, indagación y análisis durante todo el proceso.

A continuación, se describe lo desarrollado en cada una de las sesiones:

Sesión 1: Durante esta sesión los estudiantes reciben las pautas para el desarrollo de las guías didácticas, se describieron los compromisos, la función tanto de los estudiantes, como de los docentes y se explicó la metodología de trabajo y la distribución del tiempo para su ejecución, se dieron las orientaciones para la realización de las actividades.

Sesión 2: Esta sesión fue enfocada a las estrategias de resolución de problemas, trabajo con los 4 pasos de Polya. Definición del procedimiento para resolver una situación problema.

Sesión 3: En esta sesión se les da a conocer a los estudiantes la estrategia del Modelo de Barras para la resolución de problemas, socialización del método, exposición del mismo por parte del docente.

Sesión 4: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones entre enteros para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente, video explicativo. Planteamiento y solución de la ecuación.

Sesión 5: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con multiplicaciones y divisiones entre enteros para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente. Planteamiento y solución de la ecuación

Sesión 6: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, multiplicaciones y divisiones con enteros para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente. Planteamiento y solución de la ecuación.

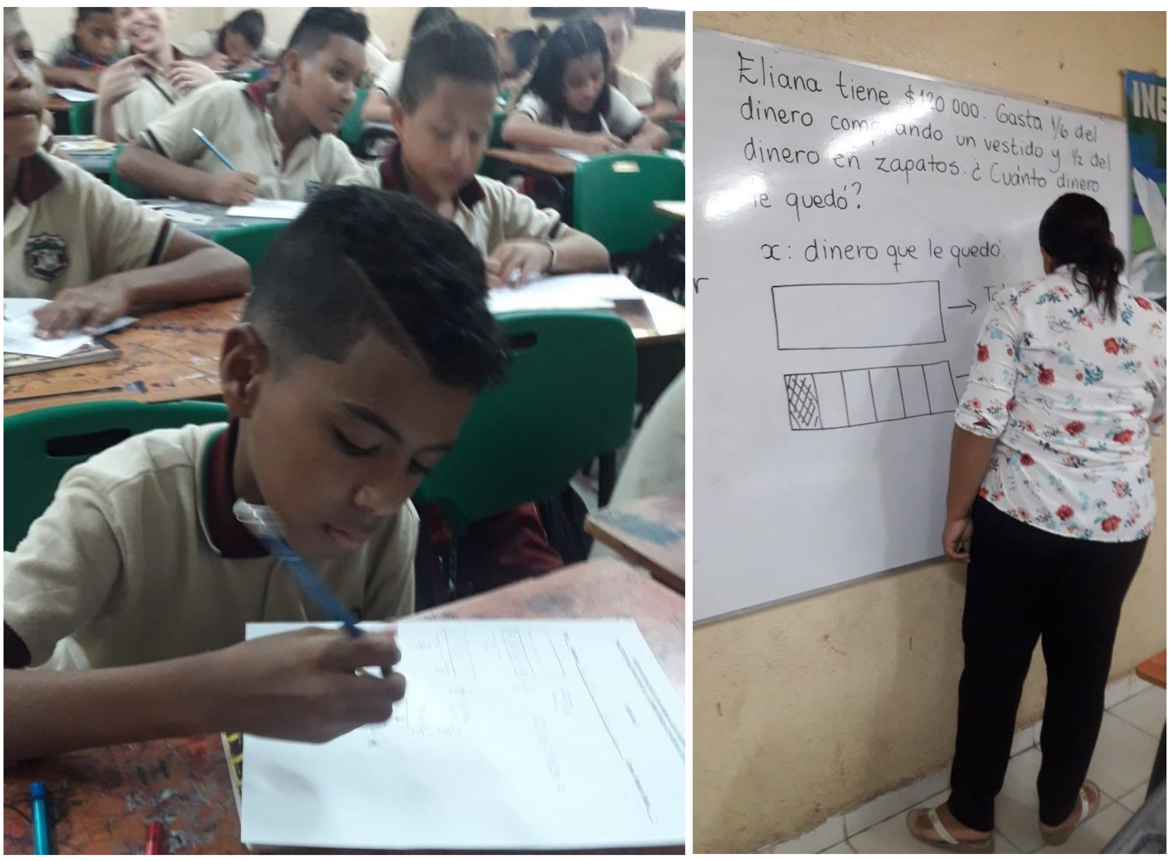
Sesión 7: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, con fracciones para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente. Planteamiento y solución de la ecuación.

Sesión 8: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con multiplicaciones y divisiones, con fracciones para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente. Planteamiento y solución de la ecuación.

Sesión 9: Modelación de situaciones problemas que requieren de ecuaciones con adiciones y sustracciones, multiplicaciones y divisiones con fracciones para su solución. Aplicación del modelo de barras. Explicación por parte del docente. Planteamiento y solución de la ecuación.

Figura 7. Desarrollo de las Guías Didácticas por parte de los estudiantes de sexto A

Fuente: Propia.



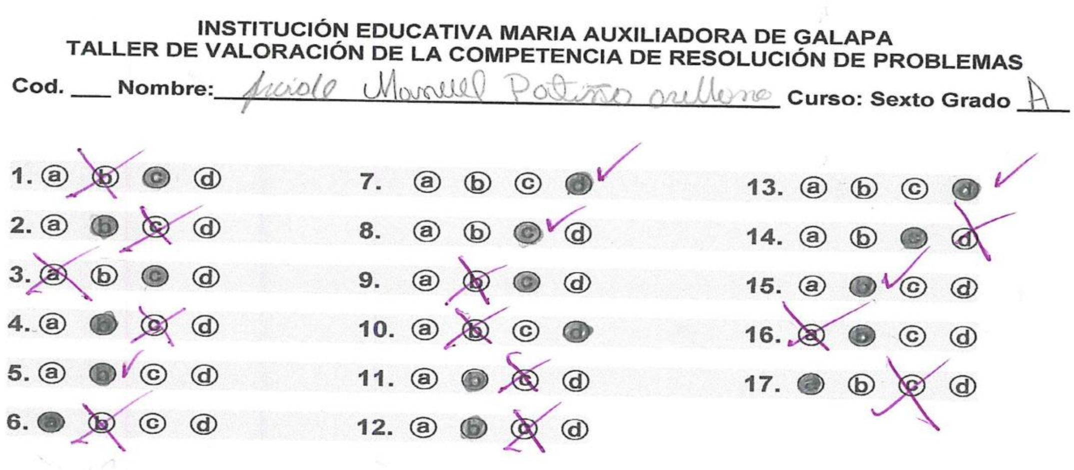

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Cod. ___ Nombre: ___ Curso: Sexto Grado A

Figura 8. Desarrollo de Taller de Valoración de la Competencia de Resolución de Problemas

Fuente: Propia.

Finalizada la aplicación del tratamiento al grupo experimental, se aplica el postest a ambos grupos con el fin de valorar el impacto de la propuesta en los estudiantes para posteriormente realizar el análisis de los resultados obtenidos del mismo. La prueba de postest constaba de los problemas iguales a los del pre-test, con los cuales se pretendía evaluar los mismos ítems que en la prueba diagnóstica y bajo los mismos indicadores, el tiempo transcurrido desde la aplicación del pre-test, hasta el post test fue de aproximadamente 7 semanas por tal motivo era poca la probabilidad de que los estudiantes se acordaran de los problemas y sus posibles respuestas.

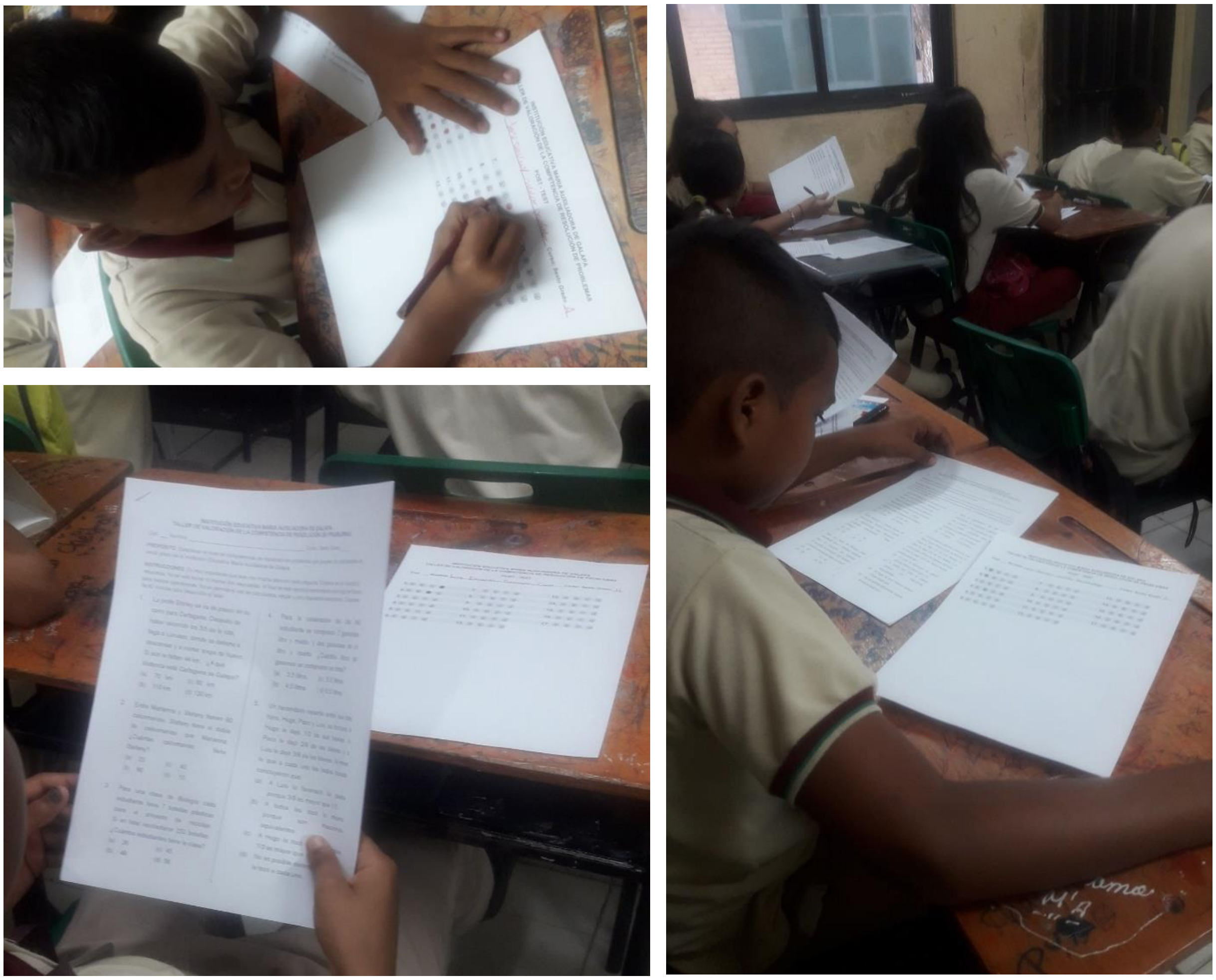


Figura 9. Estudiantes durante el desarrollo del postest

Fuente: Propia.

4.3. Análisis e Interpretación de Resultados

"Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad" (Hernández et al., 2014, p.200).

"La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales" (p.200). Para medir la confiabilidad del instrumento de recolección se utilizó el alfa de Cronbach; para lo cual se realizó una prueba piloto con 119 estudiantes de sexto grado, pertenecientes a los grados 6 C, D, E, F, todos los estudiantes realizaron la prueba simultáneamente con la colaboración de los docentes del área de matemáticas de la Institución.

Una vez terminada, se sistematizaron los resultados, en el análisis de fiabilidad se determinó que todos los ítems lograban un coeficiente aceptable (ver Tabla 7).

Tabla 7.
Calculo del alfa de Cronbach para cada uno de las preguntas del test

Item-Estadísticas totals					
	Escala Media Si Item Eliminado	Escala de Varianza Si Item Eliminado	Item Corregido-Correlación Total	Correlación Múltiple Cuadrada	Alfa de Cronbach Si Item Eliminado
VAR00001	8,5000	5,066	,233	.	,615
VAR00002	8,7544	5,001	,244	.	,609
VAR00003	8,3246	5,407	,144	.	,745
VAR00004	8,7456	5,413	,055	.	,667
VAR00005	8,6053	5,268	,118	.	,749
VAR00006	8,9035	5,645	-,026	.	,687
VAR00007	8,5175	5,225	,151	.	,539
VAR00008	8,6842	5,191	,150	.	,539
VAR00009	8,6667	5,693	-,066	.	,403
VAR00010	8,6316	5,633	-,041	.	,596
VAR00011	8,5000	5,243	,147	.	,640
VAR00012	8,9035	5,645	-,026	.	,687
VAR00013	8,6053	5,268	,118	.	,749
VAR00014	8,7456	5,413	,055	.	,567
VAR00015	8,3246	5,407	,144	.	,445
VAR00016	8,7544	5,001	,244	.	,509
VAR00017	8,5000	5,066	,233	.	,715

Fuente: Propia.

El resultado final del cálculo de confiabilidad a través del alfa de Cronbach arroja un valor de 0.776, un valor con bastante aceptación, por lo cual se mantuvieron todos los ítems, arrojando valores positivos para la aplicación del test en los grupos control y experimental (ver Tabla 8).

Tabla 8.
Calcula de confiabilidad estadística alfa de Cronbach para las preguntas del test

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach Basado en Items Estandarizados	Número de Items
,766	,774	17

Fuente: Propia.

Por otra parte, “la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide” (Hernández et al., 2014, p.200). “La validez es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencia: … 1) evidencia relacionada con el contenido, 2) evidencia relacionada con el criterio y 3) evidencia relacionada con el constructo realmente la variable que pretende medir” (p.201). Para verificar que los ítems seleccionados eran suficientes, pertinentes y claros, se solicitó a un conjunto de expertos revisar:

a. La redacción de los ítems.

b. Qué estos tuvieran relación con los objetivos planteados.

c. Las opciones de respuesta.

Los investigadores consultados después de evaluar cada una de las preguntas del test, llegaron a la conclusión que el instrumento medía lo propuesto en los objetivos y que cuenta con validez de contenido y validez de criterio (ver Anexo K). A continuación, se muestran los consolidados del juicio de los expertos (ver Tabla 9).

Tabla 9.
Juicio de Expertos - Validez de Contenido

JUECES	JUICIO DE EXPERTOS				TOTAL	RESULTADO
	1	2	3	4		
JUEZ 1	5	5	5	5	20	20
JUEZ 2	5	4	5	5	19	19
JUEZ 3	4	4	5	5	18	20

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Validez del contenido
2	Validez del criterio metodológico
3	Validez de intención y objetividad de medición y observación
4	Presentación y formalidad del documento

RANGO	INTERPRETACIÓN
4 -11	No válido, reformular
12 -14	No válido, modificar
15 -17	Válido, modificar
18 - 20	Válido, aplicar

Fuente: Propia

JUECES	ITEMS																	Total Fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
JUEZ 1	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	81
JUEZ 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	85
JUEZ 3	4	5	5	4	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	79
TOTAL COLU	14	15	15	13	13	15	14	15	14	14	15	14	14	15		15	15	245
PROMEDIO	4,7	5,0	5,0	4,3	4,3	5,0	4,7	5,0	4,7	4,7	5,0	4,7	4,7	5,0		5,0	5,0	81,7
DESVIACIÓN	0,6	0,0	0,0	0,6	1,2	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0		0,0	0,0	3,1
VARIANZA	0,3	0,0	0,0	0,3	1,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0		0,0	0,0	9,3

Figura 10. Juicio de Expertos - Validez de Criterio

Fuente: Propia

Lo anterior da evidencia que el instrumento es válido, porque cumple con los requisitos de demostrar ser confiable y válido (Hernández et al., 2014, p.204).

Una vez validado el instrumento se realizaron las pruebas de pretest y postest, con una diferencia de 7 semanas entre una y otra.

El análisis de los datos recolectados se realizó con el programa SPSS. Para interpretar los resultados se utilizó estadística inferencial, porque sirve para estimar parámetros y probar hipótesis. Se realiza un análisis paramétrico basado en la distribución muestral a través del análisis de normalidad y pruebas T (p.271).

Se realiza el análisis de normalidad del grupo experimental del pretest, obteniendo los resultados mostrados en la tabla 10.

Tabla 10.
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Experimental Pretest

Prueba[c] Kolmogorov-Smirnov para Una Muestra		
		pret1
N		30
Parámetros Normales [a,b]	Media	44,13
	Desviación Estándar	11,634
Diferencias más extremas	Absoluta	,164
	Positiva	,136
	Negativa	-,164
Kolmogorov-Smirnov Z		,898
Asymp. Sig. (2-tailed)		,395

a. La distribución del Test es Normal.

b. Calculado a partir de datos.

c. Grupo = 1

Fuente: Propia.

La tabla 10, presenta para una muestra el valor del estadígrafo que es Z de Kolmogorov-Smirnov (cuyo valor fue de 0,898). Ahora se observa el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) fue de 0,395. Como el valor de p fue mayor que 0,05 no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal especificada, con un nivel de significación del 5%.

Se realiza el mismo análisis sobre el grupo de control en el pretest,. Los resultados mostrados en la tabla 11, permiten apreciar el valor del estadígrafo que es Z de Kolmogorov-Smirnov (cuyo valor fue de 0,805). Ahora vemos el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) fue de 0,536. Como el valor de p fue mayor que 0,05 no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal especificada, con un nivel de significación del 5%.

Tabla 11.
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo de Control Pretest

Prueba[c] de Kolmogorov-Smirnov para Una Muestra		
		pret1
N		30
Parámetros Normales [a,b]	Media	42,77
	Desviación Estándar	16,579
Diferencias más extremas	Absoluta	,147
	Positiva	,147
	Negativa	-,145
Kolmogorov-Smirnov Z		,805
Asymp. Sig. (2-tailed)		,536

a. La distribución del Test es Normal.

b. Calculado a partir de datos.

c. Grupo = 2

Fuente: Propia.

Después de los análisis anteriores se realiza una Prueba T para los grupos experimental y de control en el pretest, con el fin de evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable (ver Tabla 12).

Tabla 12.
Grupo estadístico para el pretest

Grupo Estadístico					
	Grupo	**N**	**Media**	**Deviación Std.**	**Media de Error Std.**
pret1	1	30	44,13	11,634	2,124
	2	30	42,77	16,579	3,027

Fuente: Propia.

En la Tabla 13, se observa la prueba T para ambos grupos a fin de determinar alguna diferencia significativa entre ellos en la aplicación del pretest.

Tabla 13.
Prueba de varianzas iguales y t de student del pretest

		Prueba de Muestras Independientes							
		Prueba de Levene para Igualdad de Varianzas		**Prueba-T para Igualdad de la media**					
		F	**Sig.**	**T**	**Df**	**Sig. (2-tailed)**	**Diferencia de la Media**	**Diferencia de Error Std.**	**95% Conf Di**
									Inferio
pret1	Varianzas Iguales Asumidas	7,879	,007	,370	58	,713	1,367	3,698	-6,035
	Varianzas Iguales No asumidas			,370	51,987	,713	1,367	3,698	-6,054

Fuente: Propia.

En la tabla anterior es posible observar que el nivel de significancia es de 0,07 para el test de Levene que es mayor a 0,005 lo cual indica que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

En cuanto a la prueba t de student se evidencia que el resultado dado es del 0,713 siendo mayor a 0,05 lo cual se interpreta como una muestra con valores significativos y valores válidos para el estudio que se llevó a cabo.

El análisis anterior demuestra dos situaciones importantes respecto al trabajo desarrollado, la primera, que se acepta la hipótesis nula en la fase de pretest, lo que implica la segunda situación en la cual se enmarca que la selección de la muestra es apropiada y que los resultados obtenidos en el postest no estarán sesgados por la selección de grupos completo del diseño cuasiexperimental.

Una vez finalizado la estimulación del grupo experimental a través del uso de las guías didácticas para aprender el modelo de barras para la solución de problemas de ecuaciones lineales, se aplicó el postest a los estudiantes de los grupos experimental y de control obteniendo los siguientes resultados.

Se realiza el análisis de normalidad del grupo experimental del postest, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 14.

Tabla 14.
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Experimental Postest

Prueba[c] de Kolmogorov-Smirnov para Una Muestra		
		post1
N		30
Parámetros Normales [a,b]	Media	79,03
	Desviación Std.	13,058
Diferencias Más Extrema	Absoluta	,141
	Positiva	,110
	Negativa	-,141
Kolmogorov-Smirnov Z		,775
Asymp. Sig. (2-tailed)		,585

a. Test de distribución es Normal.

b. Calculado a partir de datos.

c. Grupo = 1

Fuente: Propia.

La tabla, presenta para una muestra el valor del estadígrafo que es Z de Kolmogorov-Smirnov (cuyo valor fue de 0,775). Ahora se observa el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) fue de 0,585. Como el valor de p fue mayor que 0,05 no se rechaza la hipótesis de control y se concluye que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal especificada, con un nivel de significación del 5%.

Se realiza el mismo análisis sobre el grupo de control en el postest, y se obtienen los resultados mostrados en la tabla 15.

Tabla 15.
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo de Control Postest

Prueba[c] de Kolmogorov-Smirnov para Una Muestra		
		post1
N		30
Parámetros Normales [a,b]	Media	50,93
	Desviación Std.	16,970
Diferencias Más Extrema	Absoluta	,195
	Positiva	,135
	Negativa	-,195
Kolmogorov-Smirnov Z		1,067
Asymp. Sig. (2-tailed)		,205

a. Test de distribución es Normal.

b. Calculado a partir de datos.

c. Grupo = 2

Fuente: Propia.

En la tabla, se observa para una muestra el valor del estadígrafo que es Z de Kolmogorov-Smirnov (cuyo valor fue de 1,067). Ahora vemos el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) fue de 0,205. Como el valor de p fue mayor que 0,05 no se rechaza la hipótesis de control y se concluye que hay evidencias suficientes para pensar que la muestra proviene de la distribución normal especificada, con un nivel de significación del 5%.

Después de los análisis anteriores se realiza una Prueba T para los grupos experimental y de control en el pretest, con el fin de evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable.

Tabla 16.
Grupo estadístico para el postest

Estadísticas de Grupos					
	Grupo	**N**	**Media**	**Desviación Std.**	**Promedio de Error Std.**
post1	1	30	79,03	13,058	2,384
	2	30	50,93	16,970	3,098

Fuente: Propia.

Se evidencian cambios significativos en la media, entre el grupo experimental y el grupo de control, adicionalmente, comparado con los resultados del pretest ambos grupos tuvieron una mejora, pero solo la del grupo experimental fue significativa; el grupo de control, aunque mejoró su promedio solo subió un 7% no siendo un cambio tan drástico.

En la Tabla 17, se observa la prueba T para ambos grupos a fin de determinar alguna diferencia significativa entre ellos en la aplicación del postest.

Tabla 17.
Prueba-T de student del postest

	Valor de la Prueba = 0					
	T	**Df**	**Sig. (2-tailed)**	**Diferencia de Promedio**	**95% Intervalo de Confianza de la Diferencia**	
					Inferior	**Superior**
VAR00003	33,150	29	,000	79,03333	74,1573	83,9093
VAR00004	16,439	29	,000	50,93333	44,5965	57,2702

Fuente: Propia.

Con el análisis anterior se la hipótesis de control en la fase de postest y se rechaza la hipótesis nula. Lo anterior implica que los estudiantes que participan de la estrategia del modelo de barras en el grupo experimental mejoraron el desarrollo de la competencia de solución de problemas, mostrando resultados superiores a los del grupo control que participan en clases tradicionales. Esto se evidencia en una diferencia de más de 28 puntos porcentuales en el promedio de respuestas correctas, mostrando que el tratamiento aplicado al grupo experimental fue satisfactorio y que provoco una variación significativa de manera positiva en la competencia de resolución de problemas de los estudiantes.

Capítulo V

5. Discusión

5.1. Hallazgos fundamentales

Los resultados obtenidos en el presente proyecto muestran que, en cuanto a la competencia de resolución de problemas, hubo una mejoría a partir de la aplicación del método de barras, porque los estudiantes fueron capaces encontrar alternativas de solución al momento de resolver cada situación planteada, esto queda evidenciado en los resultados del post test. Lo anterior se encuentra en concordancia con lo hallado por Mazzilli et al. (2016) cuando puntualizan en la importancia de enseñar a los estudiantes estrategias y procedimientos para desarrollar esta competencia, ya que se trata de utilizar recursos que ellos conozcan y tengan alguna experiencia para encontrar solución a los interrogantes. Al igual que Urbano et al. (2016) cuando afirman que el modelo de barras constituye un recurso interesante para lograr que los estudiantes planteen de manera correcta problemas de entunicado y logren resolverlo a partir de las operaciones aritméticas propuestas y que de igual forma coincide con los planteamiento de Polya (1965) donde es claro al expresar que para poder resolver el problema debe trazarse un plan de solución.

Otro aspecto importante evidenciado en la implementación del modelo de barras fue la posibilidad de identificar cómo los estudiantes hacían aprehensión de los aspectos relevantes del problema y cuáles eran sus dificultades. Ajanel (2012) en su tesis, pretende revisar cuáles son las estrategias que utilizan los estudiantes y analizar las dificultades que se pueden presentar durante el proceso de aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos, ya que un elemento importante en el proceso es la confusión que manifiestan los estudiantes ante las condiciones, los datos ofrecidos y el interrogante del problema.

Finalmente, los resultados de la presente investigación demuestran que existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios obtenidos por los estudiantes, lo cual se constituye en una evidencia empírica del impacto positivo que tuvo el Modelo de Barras para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas, corroborando la posición de Zúñiga (2013) cuando reconoce que el modelo de barras es una estrategia de resolución de problemas, altamente efectiva, que permite la modelación de situaciones problemas, lo que lo convierte en puente entre lo aritmético y lo algebraico.

Se trataba de presentar de manera científica las diferencias estadísticas de cómo los estudiantes resuelven problemas de ecuaciones lineales cuando aplican el modelo de barras y contrastar los resultados con los que no utilizan este modelo. Se encuentran similitudes con los resultados de Castro (2007) cuando este afirma que los estudiantes carecían de esquemas de modelación, no eran capaces de resolver problemas planteando ecuaciones de primer grado; se encontró que la falta de habilidad para interpretar y verificar los resultados obtenidos no permitía que llegaran a una solución.

En síntesis, los resultados de la presente investigación se alinearon con investigaciones análogas realizadas en el pasado reciente. Se reconoce que esta es una cuestión altamente debatible porque corresponde a una actividad altamente importante dentro del quehacer docente en el área de las matemáticas.

Implementar el método del modelo de barras no solo permitió resolver problemas, sino que además se pudo observar un efecto positivo en la actitud de los estudiantes ante la tarea de resolver los problemas propuestos, sino por la confianza que generó el conocimiento del modelo de barras y, consecuentemente, se pudo evidenciar una mejoría en la convivencia y el trabajo cooperativo.

En cualquier caso, la implementación y aplicación del modelo de barras en la resolución de problemas es una opción de elección en la resolución de problemas. La búsqueda de heurísticas que permitan una exitosa resolución de problemas en matemáticas y, en general, en la cotidianidad es una inquietud permanente de la comunidad académica tal como lo estableció Polya (1965); uno de los pasos más importantes dentro de esta investigación fue que el estudiante fuese capaz de comprender el problema para poder entonces encontrar las variables que influyen en el problema planteado una vez logrado esto el estudiante es capaz de concebir un plan construyendo un modelo, el cual puede hacerse de formas diferentes, para el caso del modelo de barras, se hace gráficamente, esto permite entonces formular un plan y resolver los problemas, una vez hecho esto el estudiante puede aplicar los algoritmos conocidos para encontrar la solución.

5.2. Conclusiones

A continuación, se mencionan algunas consideraciones que se deben tener en cuenta para que los estudiantes logren mejorar la competencia de resolución de problemas, a partir de los resultados obtenidos luego de la aplicación del método del modelo de barras.

- Implementar el método del modelo de barras, no solo permite resolver problemas, también causa un efecto positivo en la actitud de los estudiantes al enfrentar una situación problema determinada, tal como se menciona en documento del MEN Método Singapur para la enseñanza de las matemáticas (2019), se observó un aumento el interés, la curiosidad, y un mayor trabajo en equipo, unos ayudando a otros en el aula de clases. Lo anterior se reflejó durante el desarrollo de las sesiones donde socializaban las soluciones, lo que demuestra la adquisición de una mayor confianza, una mejora en la convivencia, y menor apatía al enfrentarse a problemas matemáticos (Polya, 1965; MEN, 2019).

- Es posible enseñar a pensar y a buscar soluciones lógicas a los problemas propuestos, por lo cual se considera que la aplicación del método del modelo de barras desarrolla en los estudiantes habilidades para la interpretación, modelación, planteamiento y resolución de situaciones problemas; permite visualizar fácilmente las operaciones que se deben utilizar para la solución de un problema determinado (MEN, 2019; Método Singapur, 2018; MEN, 2006).
- Para que la competencia de resolución de problemas sea efectiva es necesario que el estudiante muestre interés por resolverlo, esto se manifiesta en la manera de abordarlo, cuando utiliza las estrategias adecuadas, los pasos que utilice y sobre todo cuando verifica que los resultados obtenidos sean posibles dentro de las condiciones dadas (Polya, 1965).
- La intervención realizada en el aula de clase a través de la realización de actividades de aplicación del método del modelo de barras logró despertar interés y motivación en los estudiantes por encontrar la solución a situaciones problemas planteadas siguiendo los pasos que explica Polya, expuestos en Cómo plantear y resolver problemas, reconociendo que el plan establecido es la representación gráfica de las barras de la información suministradas y sobre todo que al final del proceso verificaban la solución.
- Mejorar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas está determinado por la manera como el docente le facilite el conocimiento, a partir del conocimiento que ya posean y que sea capaz de reconocer que una situación problema tiene unas características específicas y que de ellas dependen la intervención de una estrategia clara que le garantice resolverla exitosamente (Polya, 1965; MEN, 2019).

- Se hace necesario proponer un proceso de solución, analizar la situación, desarrollar cada paso, examinar las diferentes estrategias a utilizar. Encontrar la solución depende de los conocimientos específicos que el estudiante domina y de la representación que hace del mismo (Polya, 1965; MEN, 2019; Schöenfeld, 1985a; Bransford & Stein, 1986).
- La habilidad para resolver problemas se adquiere en la medida en que se le enseñe al estudiante los procesos y estrategias, y del entrenamiento que realice de tal manera que puedan aplicar el método del modelo de barras analizando las condiciones necesarias (Polya, 1965; MEN, 2019).
- Se han realizado varias investigaciones para analiza los procesos para la resolución de problemas, por tal motivo la aplicación de este método nos convenció que si se continúa implementando en otros grupos del mismo nivel se seguirán obteniendo magníficos resultados y si se amplía a los gados siguientes se notaran significativos avances, los cuales aportarían un buen elemento para el mejoramiento de los resultados de las pruebas externas que se aplican en Colombia.

Recomendaciones

Como es natural, se espera que el debate quede abierto, como resultado lógico del proceso, aun así, es importante que se continúe la investigación en lo que tiene que ver con aspectos cualitativo de la aplicación de este modelo como recurso metodológico de elección en el momento de abordar la resolución de situaciones problemas, de mayor complejidad y en grados superiores.

Hay que tener presente que los vacíos de conocimiento dificultan el proceso, de allí la importancia de preparar al estudiante para que vaya de lo simple a lo complejo.

La actitud del estudiante mientras trabaja y utiliza nuevos métodos o estrategias, la manera como enfrente los cambios y de ver diferentes opciones es vital si se quieren obtener buenos resultados.

La preparación del docente en cuanto a la aplicación de la estrategia es fundamental, requiere de tiempo y de adquirir los materiales necesarios para dinamizar sus clases.

Referencias

Ajanel, L. H. (2012). *La Aplicación de Estrategias y Factores que Influyen en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Resolución de Problemas Matemáticos* (Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://www.repositorio.usac.edu.gt/557/1/29_0043.pdf.

ATC21s. (20 de Octubre de 2018). *Las TIC y las Competencias del Siglo XXI*.Recuperado de http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/acerca-de-las-competencias#.Xa9oAuhKjIW

Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1986). *Solución ideal de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear.* Barcelona, España: Labor.

Calvo, M. M. (2008). Revista Educación. *Enseñanza Eficaz de la Resolución de Problemas en Matemáticas, 32*(1). 123-138. Recuperado de https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/download/527/559/0.

Castro, N. M. (2007). *Efecto de la resolución de problemas como estrategia metodológica en la modelación y solución de problemas matemáticos que involucran ecuaciones de primero y de segundo grado* (Tesis de maestría, Universidad de la Salle). Recuperado de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1555/85052236.pdf;sequence=1.

Chavarría, G. (2014). Uniciencia. *Dificultades en el aprendizaje de problemas que se modelan con ecuaciones lineales: El caso de estudiantes de un colegio de Heredia*, *28*(2). 15-44. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945344.pdf.

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.

Constitución política de Colombia [Const.]. (1991) 2a Ed. Legis.

de Guzmán, M. (1995). *Para Pensar Mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos.* 2a ed. Madrid, España: Ediciones Pirámide S.A.

Espinoza, A. M., & Villalobos, A. C. (2016). *El método Singapur en el Aprendizaje de las Ecuaciones Lineales de Primer Grado: Una propuesta metodológica para la Enseñanza de las Matemáticas* (Tesis de pregrado, Universidad del Bío-Bío). Recuperado de http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1810/1/Villalobos_Valdes_Ana.pdf.

Fridman, L. (2000). *Metodología para resolver problemas de matemáticas.* México: Grupo Editorial Iberoaméricana.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación.* 6a ed. México D.F, Mexico: McGraw-Hill.

Huamán Valencia, H. (2005). *Manual de Técnicas de Investigación: Conceptos y Aplicaciones.* 2a ed. Lima, Peru: Ipladees S.A.C.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES (ICFES). (2013). *Colombia en PISA 2012 Informe nacional de resultados Resumen Ejecutivo.* Recuperado de http://www.icfes.gov.co/documents/20143/237187/Resumen%20ejecutivo%20Resultados%20Colombia%20en%20PISA%202012.pdf.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES (ICFES). (2017). Boletín SABER en Breve. *La prueba Saber 3º, 5º y 9º en el 2016* (15). Recuperado de https://www2.icfes.gov.co/edicion-15-boletin-saber-en-breve.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES (ICFES). (2018). *Reporte de resultados históricos del examen Saber 11 para establecimientos educativos.*

Londoño, S. M., Muñoz, L. M., Jaramillo, C. M., & Villa, J. A. (2011). *Una aproximación a la noción de ecuación lineal Facultad de Educación*. Trabajo presentado en XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática - CIAEM 2011, Recife, Brasil.

Martínez, M. (2002). *La nueva ciencia: Su desafío, lógica y método.* México: Trillas.

Mazzilli, D. M., Hernández, L. E., & De La Hoz, S. I. (2016). Escenarios. *Procedimiento para desarrollar la competencia Matemática Resolución de Problemas 14*(2). 103-119.

Método Singapur. (12 de Marzo de 2018). *Modelado de Barras en las Matemáticas*. Recuperado de https://www.metodosingapur.com/modelado-de-barras-singapur

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (11 de Octubre de 2018). *Derechos Básicos de Aprendizaje.* Recuperado de: http://colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (20 de Noviembre de 2018). *Lineamientos curriculares.* Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-339975.html

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (01 de Diciembre de 2018). *Reporte de la Excelencia 2018 INSTITUCION EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA.* Recuperado de https://diae.mineducacion.gov.co/siempre_diae/documentos/2018/108296000049.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (30 de Mayo de 2019). *Método Singapur para la enseñanza de las matemáticas.* Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/metodo_singapur.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas.* Bogotá: Punto EXE Editores.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.* Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje.* Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (20 de Agosto de 2018). *Country Note – Results from PISA 2015.* Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-Colombia.pdf

Ortiz, A. (2015). *Enfoques y métodos de investigación en las ciencias sociales y humanas.* Bogotá: Ediciones de la U.

Perales, F. J. (1993). Revista de Investigación y Experiencias Didácticas. *La resolución de problemas: una revisión estructurada 11*(2). 170-178. Recuperado de https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21188/93250.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas.* Mexico: Trillas.

Polya, G. (1998). *Cómo plantear y resolver problemas.* México: Trilla.

Reichardt, C., & Cook, T. (1982). Más allá de los métodos cualitativos versus los cuantitativos. *Estudios de Psicología*, *3*(11), 40-55. doi: 10.1080/02109395.1982.10821318.

Schöenfeld, A. (1985a). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En Ministerio de Educación y Ciencia , *La enseñanza de las matemáticas a debate* (pp. 25-30). Madrid, España: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

Schöenfeld, A. (1985b). *Mathematical Problem Solving [Solución de Problemas Matemáticos]*. New York: Academic Press.

Urbano, S., Fernández, J. A., & Fernández, M. P. (2016). Revista Internacional de Ciencia, Matemáticas y Tecnología. *El modelo de barras: una estrategia para resolver problemas de enunciado en primaria 3*(1). 23-37. Recuperado de https://journals.epistemopolis.org/index.php/cienciaymat/article/viewFile/558/146.

Zúñiga, G. (2013). *Metodología Singapur: el caso del Método del Modelo de Barras. Una mirada Socioepistemológica* (Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso). Recuperado de http://repositorio.conicyt.cl/bitstream/handle/10533/184370/ZUNIGA_GABRIELA_2414M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Anexos

Anexo A. Guías Didácticas

GUIA DIDACTICA No 1

Sesión 1: Pautas para el desarrollo de las guías didácticas.

1. **Propósito:**
- Socializar los componentes de la guía didáctica, la manera cómo desarrollar cada uno de los momentos y los procesos durante su ejecución.
- Establecer las normas de convivencia y las orientaciones para la realización de las actividades.

2. **Actividades.**
- Organizar equipos de tres estudiantes.
- Redactar 3 normas de convivencia necesarias para el normal desarrollo de cada sesión de clase.
- Escoger un relator para socializar ante los demás compañeros. A partir de las normas socializadas se organizarán los acuerdos de la clase.
- Exposición por parte del docente del esquema de la guía de aprendizaje, sus elementos y como se deben trabajar cada uno de ellos.
- Exposición por parte del docente sobre las orientaciones para desarrollar las actividades.

3. **Recursos.**
- Material escrito presentado por el docente.
- Hojas de block.

GUIA DIDACTICA No 2

Sesión 2: Estrategia para resolver situaciones problemas.

1. **Propósito:**
- Identificar y analizar las estrategias que utilizan los estudiantes de 6 A para resolver una situación problema planteada.

2. **Enseñanzas:**

Una de las estrategias para la resolución de problemas matemáticos fue la propuesta por George Polya, quien generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

1. Entender el problema:
- ✓ Leer la situación las veces que sea necesaria.
- ✓ Definir la incógnita.
- ✓ Identificar los datos que te proporciona el problema.
- ✓ Traducir el enunciado al lenguaje matemático.

2. Configurar un plan:
- ✓ Planear qué hacer
- ✓ Definir el método que vamos a utilizar para resolver el problema.
- ✓ Identificar las operaciones que facilitan la solución del problema.

3. Ejecutar el plan:
- ✓ Trabajar para encontrar la respuesta.
- ✓ Aplicar la estrategia.
- ✓ Resolver las operaciones necesarias.

4. Examinar la solución:
- ✓ Revisar.
- ✓ Comprobar la solución.

Ejemplo:

En el salón de 6 A hay 48 sillas, después de recreo entra un grupo de estudiantes y cada uno ocupa un asiento. La docente se da cuenta que quedaron 13 sillas desocupadas. ¿Cuántos estudiantes ingresaron al salón?

Paso 1: Entender el problema: leerlo en voz alta varias veces. Realiza preguntas para verificar que lo hayas comprendido.

¿Cuántos estudiantes ingresaron al salón?
¿Cuántas sillas quedaron desocupadas?
¿Cuántas sillas hay en total en el salón?

Paso 2: Configurar el plan:

¿Cuáles son las operaciones que te permitirán llegar a la solución?

Restar al total de sillas, la cantidad de sillas que quedaron desocupadas, me permitirá encontrar la cantidad de estudiantes que ingresaron al salón

Paso 3: Ejecutar el plan:

X = 48 – 13

X = 35.

Solución, al salón ingresaron 35 estudiantes.

Paso 4: Examinar la solución

35 + 13 = 48

3. Actividad

Resuelve las siguientes situaciones problemas aplicando los cuatro pasos vistos.

a. Un bus de Galapa tiene capacidad para llevar 50 pasajeros sentados. ¿Si en un viaje van 30 mujeres sentadas y la cantidad de hombres que van sentados es la quinta parte del total de mujeres, cuántas personas van sentadas? ¿Quedan puestos libres?
b. Juan, Pablo y Luis compran 4 galletas para cada uno. ¿Cuántas galletas compran en total?
c. Marianna compró ½ kg de pollo, 3/5 kg de papa. ¿cuántos kg pesa la compra?

4. Recursos.

- Guía didáctica.
- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación de la estrategia

GUIA DIDACTICA No 3

Sesión 3: Método del modelo de barras para la resolución de problemas

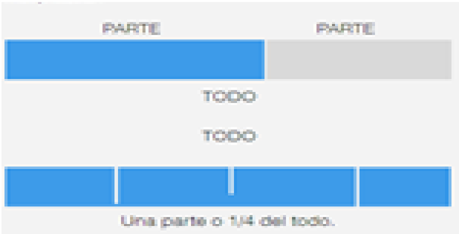
1. **Propósito:**
- Conocer, apropiar y aplicar el método del modelo de barras para la resolución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

El Modelado permite crear una representación de los datos y sus relaciones, usando la representación para buscar las operaciones necesarias para hallar la solución al reto planteado. Cuando usas el modelado de barras, aplicas un proceso de síntesis de los datos del problema; con él podrás construir el modelo para representarlo. Después de crear el modelo, lo analizan para descubrir una secuencia lógica de pasos que le lleven hasta la solución. Hay tres formas básicas diferentes de estructuras de modelado, que puedes aprender para resolver problemas. Puedes usar el modelado en estructuras de partes-todo, de comparación o de antes-después.

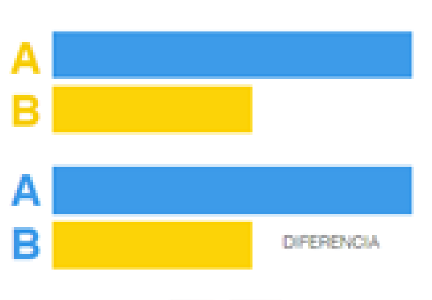
Modelado Parte-Todo

El todo es dividido en dos o más partes. Cuando se conocen las partes, el estudiante puede conocer el todo, por la suma de las partes. Cuando se conocen el todo y una o alguna de las partes, podemos encontrar la parte que falta usando la resta. Cuando el todo se divide en varias partes iguales, este modelo es adecuado para la resolución de problemas de división y multiplicación.



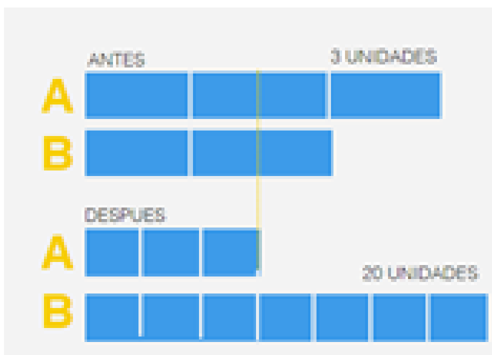
Modelado de Comparación

Este modelo muestra las relaciones entre dos o más cantidades cuando son comparadas. Cuando A y B se muestran, podemos encontrar la diferencia entre ambos o la ratio. O por el contrario podemos encontrar A o B cuando la diferencia se muestra en el modelo.



Modelado Antes - Después

Este Modelo muestra la relación entre dos valores; el nuevo valor y el valor original después de un incremento o decremento.



Tomado de https://www.metodosingapur.com/modelado-de-barras-singapur

3. Actividad

Los problemas planteados son resueltos por el docente dentro del proceso de simulación y modelación.

a. 1/4 de las peces de un gran acuario son bailarinas. Hay 4 Guppis más que bailarinas en el acuario. Los 16 peces que sobran son pez payaso. ¿Cuántos peces hay en el acuario?
b. Juan vendió tres veces más celulares que Pedro. Entre los dos vendieron 48 celulares. ¿Cuántos celulares vendió Pedro?
c. Una fábrica tiene 1200 trabajadores. El 40% de ellos son hombres. Se contrataron nuevos trabajadores masculinos hasta que los hombres pasaron a ser el 70% de los trabajadores totales. ¿Cuántos nuevos trabajadores masculinos emplearon?

Tomado de https://www.metodosingapur.com/modelado-de-barras-singapur

4. Recursos.

- Guía didáctica.
- Hojas de block.

- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.

GUIA DIDACTICA No 4

Sesión 4: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con adiciones y sustracciones entre números enteros para su solución.

1. **Propósito:**

- Usar operaciones de adición y sustracción de enteros para resolver una situación problema.
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividades**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

a. Marianna ha ahorrado $ 38 000 para comprarse un vestido que cuesta $ 83 000. ¿Cuánto dinero le hace falta?
b. 325 estudiantes de la INEMA asistieron a la casa de la cultura para una actividad. Di asistieron 155 niñas. ¿Cuántos niños participaron de la actividad?
c. En una caja hay 125 caramelos de menta, 40 caramelos de anís y el resto caramelos de naranja. ¿Cuántos caramelos de naranja hay?

4. **Recursos.**

- Guía didáctica.
- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. **Evaluación**

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

GUIA DIDACTICA No 5

Sesión 5: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con multiplicaciones y divisiones entre números enteros para su solución.

1. **Propósito:**

- Usar operaciones de multiplicación y división de enteros para resolver una situación problema.
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividades**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

a. Marianna tiene ahorrado el triple del dinero que ahorró Matías. Si Matías tiene $ 17 500 ahorrados. ¿Cuántos alcanzó a ahorrar Marianna?
b. Mi papá tiene el doble de la edad de mi tío. Si mi papa tiene 38 años. ¿qué edad tiene mi tío?
c. El doble de un número es 48. ¿cuál es el número?

4. **Recursos.**

- Guía didáctica.
- Hojas de block.

- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

GUIA DIDACTICA No 6

Sesión 6: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con adiciones y sustracciones, multiplicaciones y divisiones entre números enteros para su solución.

1. **Propósito:**

- Resolver ecuaciones de la forma ax + b = c.
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividades**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

a. Si al doble de un número le sumamos 20 obtenemos 50. ¿Cuál es el número?
b. Marianna tiene ahorrado el doble del dinero que ha ahorrado Matías más $ 13 000. ¿cuánto dinero tiene ahorrado si Matías ahorró $ 17 000?
c. Cuatro amigos tienen cada uno $ 7000 y quieren comprarse un balón que cuesta $ 55 000. ¿Cuánto dinero les falta?

4. Recursos.

- Guía didáctica.
- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

GUIA DIDACTICA No 7

Sesión 7: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con adiciones y sustracciones entre fracciones para su solución.

1. **Propósito:**

- Usar operaciones de adición y sustracción entre fracciones para resolver una situación problema.
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividades**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

4. **Recursos.**

- Guía didáctica.
- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.

- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

GUIA DIDACTICA No 8

Sesión 8: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con multiplicaciones y divisiones entre números enteros para su solución.

1. **Propósito:**
- Usar operaciones de multiplicación y división entre fracciones para resolver una situación problema.
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividades**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

a. Un número y su quinta parte suman 18. ¿Cuál es el número?
b. Perdí un tercio del dinero que tenía. Si me quedaron $30 000. ¿Cuánto dinero tenia?
c. Si de los 3/5 de los libros que tiene Marianna le quitamos la mitad, nos quedan 50. ¿Cuántos libros tiene Marianna?

4. **Recursos.**
- Guía didáctica.

- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

GUIA DIDACTICA No 9

Sesión 9: Modelación de situaciones problemas que requieran del planteamiento de ecuaciones lineales con adiciones, sustracciones, multiplicaciones y divisiones entre fracciones para su solución.

1. **Propósito:**
- Resolver ecuaciones de la forma ax + b = c
- Analizar y comprender los pasos del proceso de resolución de problemas relacionados con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- Aplicar el método del modelo de barras para el planteamiento y solución de situaciones problemas.

2. **Enseñanzas:**

En esta guía trabajaremos con ecuaciones lineales o de primer con una incógnita.

- ✓ Una ecuación es una igualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) con valor desconocido.
- ✓ Solucionar una ecuación es encontrar el valor o valores de las incógnitas que satisfagan la igualdad.
- ✓ El grado de una ecuación lo determina el exponente mayor que tenga la incógnita.
- ✓ Para resolver la ecuación de primer grado se pueden podemos aplicar las siguientes propiedades:
  Propiedad 1: Sumar o restar ambos miembros de la igualdad la misma cantidad.
  Propiedad 2: Multiplicar o dividir ambos miembros de la igualdad por una misma cantidad.

3. **Actividad**

Resuelve las siguientes situaciones problemas, plantea la ecuación y resuélvela. Aplica el método del modelo de barras.

a. Un número y su quinta parte suman 18. ¿Cuál es el número?

b. Perdí un tercio del dinero que tenía. Si me quedaron $30 000. ¿Cuánto dinero tenia?

c. Si de los 3/5 de los libros que tiene Marianna le quitamos la mitad, nos quedan 50. ¿Cuántos libros tiene Marianna?

4. **Recursos.**

- Guía didáctica.
- Hojas de block.
- Cuaderno de matemáticas.
- Colores.
- Apuntes de clase.
- Tablero
- Marcadores de colores.
- Video Bean

5. Evaluación

- Normas de la clase. Respeto y buen comportamiento durante el desarrollo de la actividad.
- Entrega oportuna de la actividad.
- Aplicación del método del modelo de barras.

Anexo B. Instrumento Test para recolección de datos.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cod. ___ Nombre: ____ Curso: Sexto Grado ____

PROPÓSITO: *Establecer el nivel de competencias de resolución de problemas que poseen los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa*.

INSTRUCCIONES: Es muy importante que leas con mucha atención cada pregunta. Encierra en un círculo tu respuesta. No se vale borrar ni marcar dos respuestas. Al final de este ejercicio encontrarás una hoja en blanco para realizar operaciones. No se permite el uso de calculadora, celular u otro dispositivo electrónico. Dispones de 60 minutos para desarrollar el taller.

1. La profe Shirley se va de paseo en su carro para Cartagena. Después de haber recorrido los 3/5 de la ruta, llega a Luruaco, donde se detiene a descansar y a comer arepa de huevo. Si aún le faltan 44 km. ¿A qué distancia está Cartagena de Galapa?
   (a) 70 km (c) 90 km
   (b) 110 km (d) 130 km

2. Entre Marianna y Stefany tienen 60 calcomanías. Stefany tiene el doble de calcomanías que Marianna. ¿Cuántas calcomanías tiene Stefany?
   (a) 20 (c) 40
   (b) 60 (d) 10

3. Para una clase de Biología cada estudiante lleva 7 botellas plásticas para el proyecto de reciclaje. Si en total recolectaron 252 botellas. ¿Cuántos estudiantes tiene la clase?
   (a) 36 (c) 45
   (b) 49 (d) 56

4. Para la celebración del día del estudiante se compraron 2 gaseosas litro y medio, y dos gaseosas de un litro y cuarto. ¿Cuántos litros de gaseosa se compraron en total?
   (a) 3.5 litros (c) 5.5 litros
   (b) 4.5 litros (d) 6.5 litros

5. Un hacendado repartió entre sus tres hijos, Hugo, Paco y Luis, su fortuna. A Hugo le dejó 1/3 de sus bienes. A Paco le dejó 2/6 de los bienes y a Luis le dejo 3/9 de los bienes. Al mirar lo que a cada uno les había tocado concluyeron que:

(a) A Luis lo favoreció su padre porque 3/9 es mayor que 1/3.
(b) A todos les tocó lo mismo porque son fracciones equivalentes.
(c) A Hugo le tocó menos porque 1/3 es mayor que
(d) No es posible determinar cuánto le tocó a cada uno.

6. La suma de un número más la mitad de ese mismo número es 120.¿Cuál es el número?
(a) 40 (c) 60
(b) 80 (d) 100

7. En la Navidad, José Luis compró en Almacenes SAO una camisa y un jean por $60.000. No sabe el precio de cada prenda, pero sabe que la camisa vale el doble del pantalón. ¿Cuánto vale la camisa?
(a) $ 15.000 (c) $ 20.000
(b) $ 30.000 (d) $ 40.000

8. La mamá de Carolina es cuatro años menor que la mamá de Anita y la suma de sus edades es ochenta años. ¿Cuántos años tiene la mamá de Carolina?
(a) 28 años (c) 38 años
(b) 42 años (d) 52 años

9. En el colegio se organizó un cine para la semana cultural y se vendieron las 180 boletas para la entrada reuniendo un total de $ 396.000. ¿Cuánto costó cada boleta?
(a) $ 1200 (c) $ 1400
(b) $ 2200 (d) $ 2400

10. Johan debía reunir $ 50.000 para comprar una loción para su mamá. Pero al llegar la fecha tan solo había ahorrado 4/5 del precio de la loción. ¿Cuánto le hace falta?
(a) Le faltan $ 45.000 que equivalen a los 4/5.
(b) Le faltan $ 10.000 que equivalen a la quinta parte del dinero que debía reunir.
(c) Le faltan $ 15.000, porque ya había ahorrado 35.000
(d) Le faltan $ 20.000.

11. Un hotel tiene 60 habitaciones. Cada una de ellas cuesta $ 85.000 la noche. ¿Cuánto recauda el hotel

si sólo ocupa la tercera parte de sus habitaciones?

(a) $ 850.000 (c) $ 1.700.000
(b) $ 3.400.000 (d) $ 5.100.000

12. En una jaula hay 60 aves entre guacamayas y tucanes. El número de guacamayas es el doble del número de tucanes. ¿Cuántas guacamayas y cuántos tucanes hay en la jaula?

(a) 15 guacamayas y 30 tucanes.
(b) 30 guacamayas y 60 tucanes.
(c) 40 guacamayas y 20 tucanes.
(d) 50 guacamayas y 10 tucanes

13. En el grado sexto de un colegio hay dos cursos. En sexto A hay 33 estudiantes y en sexto B hay 12 estudiantes más. ¿Cuántos estudiantes hay en sexto B?

(a) 12 (c) 21
(b) 33 (d) 45

Responde las preguntas 14, 15, 16 y 17 a partir de la siguiente información.

El viernes en el zoológico recibieron 100 visitantes, de los cuales 1/5 eran adultos y el resto estudiantes. El valor de la entrada para adultos es de $ 11 000 y de los estudiantes $ 9 000.

14. ¿Cuántos adultos y cuántos estudiantes ingresaron al zoológico?

(a) 10 estudiantes y 90 adultos.
(b) 20 estudiantes y 80 adultos.
(c) 10 adultos y 90 estudiantes.
(d) 20 adultos y 80 estudiantes.

15. ¿Cuánto dinero recaudaron por las entradas de los estudiantes?

(a) $ 90.000 (c) $ 180.000
(b) $ 720.000 (d) $ 810.000

16. ¿Cuánto dinero hubiesen recaudado si todas las boletas tuvieran el valor de los estudiantes?

(a) $ 900.000 (c) $100.000
(b) $110.000 (d) $120.000

17. ¿Cuál de los siguientes procedimientos es el correcto si queremos saber el total del dinero recaudado por las entradas al zoológico?
    (a) Sumar la cantidad de estudiantes y adultos que ingresaron y multiplicarla por $ 9.000
    (b) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 11.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 9.000 y luego sumar ambos productos.
    (c) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 9.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 11.000 y luego sumar ambos productos.
    (d) multiplicar 100 por $ 11.0

Anexo C. Cronograma de Actividades del Proyecto.

Cronograma de Actividades Primer Semestre de 2018

ACTIVIDAD	**Febrero**				**Marzo**				**Abril**				**Mayo**					**Junio**				**Julio**			
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Planteamiento del problema																									
Definición de objetivos																									
Revisión bibliográfica																									
Desarrollo del marco teórico																									
Revisión estado del arte																									
Presentación de la propuesta simposio																									
Definición del alcance del estudio																									
Hipótesis y variables																									
Estado del arte																									
Marco legal																									
Diseño de la investigación																									
Marco metodológico																									
Trabajo en el diseño de guías didácticas																									
Elaboración y selección de situaciones problemas.																									

Cronograma de Actividades Segundo Semestre de 2018

Actividad	**Agosto**					**Septiembre**				**Octubre**					**Noviembre**				**Diciembre**			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Diseño final del TEST																						
Envío de solicitud a expertos para evaluar instrumento																						
Validación del instrumento por valoración de los expertos																						
Aplicación de la prueba piloto																						
Validación del instrumento Alpha de Cronbach																						
Socialización de la propuesta a padres de familia. (Por medio de circular informativa).																						
Envío de solicitud de permiso para grabación y fotografía																						
Aplicación del Pretest																						
Desarrollo de las guías didácticas																						
Aplicación del post test																						
Sistematización de resultados post test																						
Tratamiento de la información																						

Anexo D. Autorización de Padres para grabación y fotografías a menores de edad

Autorización para la grabación en vídeo y fotografías de menores de edad.

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de *Infancia* y Adolescencia, *solicito la autorización escrita del padre/madre de familia o* acudiente del (la) estudiante Mateo Sanchez fabrega, identificado(a) con tarjeta de identidad número 1.047.223.446, alumno de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, para que aparezca ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones del colegio mencionado.

El Sr./Sra Belkis fabrega Castro, con c.c No 32800798, padre/madre o tutor/tutora del estudiante Mateo Sanche fabrega, doy mi consentimiento a **Shirley Sarmiento Sarmiento** para el uso o la reproducción de las secuencias filmadas en vídeo, fotografías o grabaciones de la voz de este estudiante participante.

Entiendo que el uso de la imagen o de la voz del participante, será principalmente para fines de la enseñanza.

Las secuencias filmadas pueden usarse para los siguientes fines:

• Las presentaciones en conferencias.

• Las presentaciones educativas.

No existe ningún límite de tiempo en cuanto a la vigencia de esta autorización; ni tampoco existe ninguna especificación geográfica en cuanto a dónde se puede distribuir este material.

Esta autorización se aplica a las secuencias filmadas en vídeo o fotografías que se puedan recopilar como parte del desarrollo del proyecto EFECTO DEL MODELO DE BARAS EN EL DESAOLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCION DE POBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO.

Nombre del padre/madre o tutor/tutora legal

Belkis fabrega Castro

Firma del padre de familia o del tutor legal:

Dirección: calle 10 N° 12-06 Sanluis.
Teléfono: 3002125823

Autorización para la grabación en vídeo y fotografías de menores de edad.

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, solicito la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante José David Silva padilla, identificado(a) con tarjeta de identidad número 1.047.224.014, alumno de la Institución Educativa María Auxiliadora de Galapa, para que aparezca ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará en las instalaciones del colegio mencionado.

El Sr./Sra Luquid Padilla, con c.c No 22503 028, padre/madre o tutor/tutora del estudiante ________, doy mi consentimiento a **Shirley Sarmiento Sarmiento** para el uso o la reproducción de las secuencias filmadas en vídeo, fotografías o grabaciones de la voz de este estudiante participante.

Entiendo que el uso de la imagen o de la voz del participante, será principalmente para fines de la enseñanza.

Las secuencias filmadas pueden usarse para los siguientes fines:

• Las presentaciones en conferencias.

• Las presentaciones educativas.

No existe ningún límite de tiempo en cuanto a la vigencia de esta autorización; ni tampoco existe ninguna especificación geográfica en cuanto a dónde se puede distribuir este material.

Esta autorización se aplica a las secuencias filmadas en vídeo o fotografías que se puedan recopilar como parte del desarrollo del proyecto EFECTO DEL MODELO DE BARAS EN EL DESAOLLO DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCION DE POBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO.

Nombre del padre/madre o tutor/tutora legal

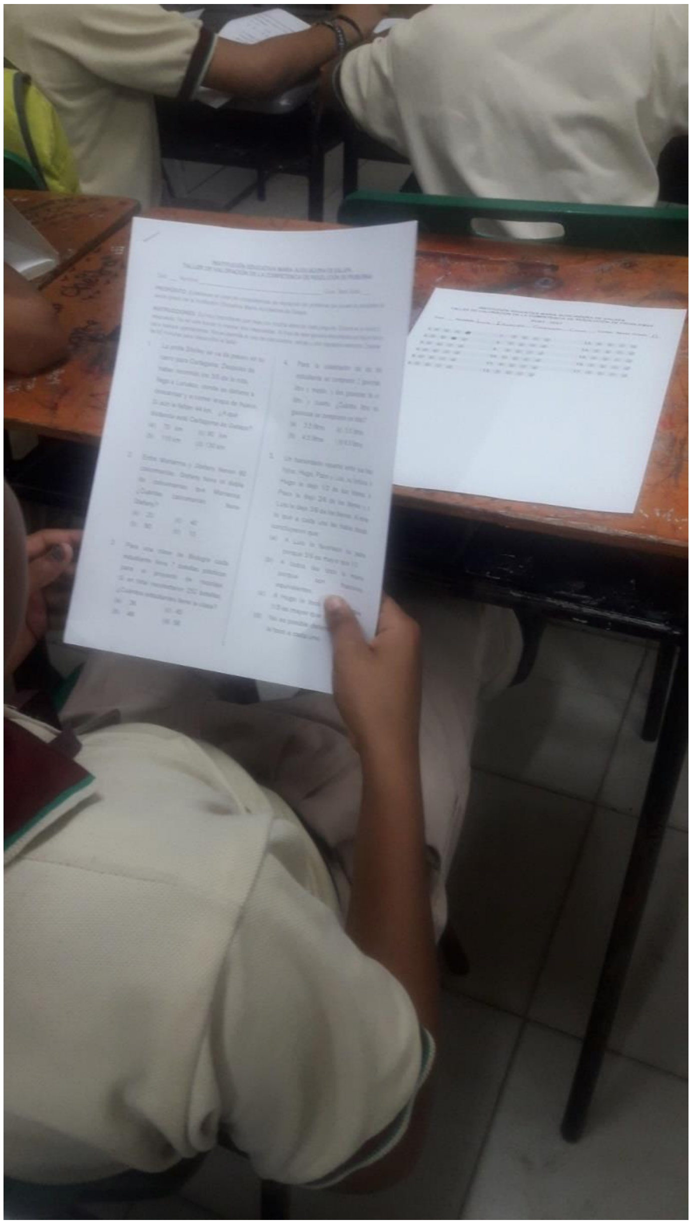
Luquid

Firma del padre de familia o del tutor legal:

Dirección: calle 15A 20A 209

Teléfono: 300 863 3531

Anexo E. Evidencia fotográfica Aplicación Pretest

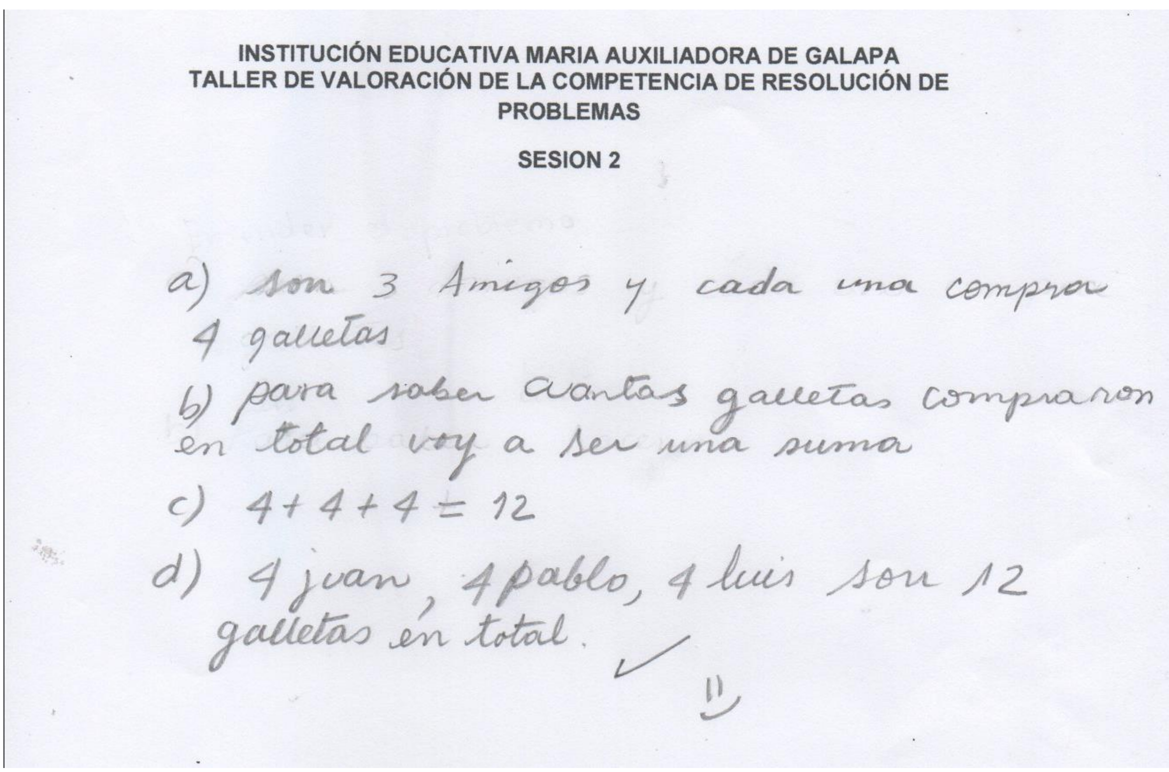


INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cod. ___ Nombre: Ariole Manuel Patiño orellana Curso: Sexto Grado A

1. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
2. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
3. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
4. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
5. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
6. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
7. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
8. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
9. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
10. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
11. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
12. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
13. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
14. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
15. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
16. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ
17. ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

Anexo F. Evidencia fotográfica Trabajo con las guías didácticas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 2

a) son 3 Amigos y cada una compra 4 galletas

b) para saber cuantas galletas compraron en total voy a ser una suma

c) 4+4+4 = 12

d) 4 juan, 4 pablo, 4 luis son 12 galletas en total.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 2

a) entender el problema:
¿Cuantos asientos tiene el bus? 50
Cuantos mujeres van sentados 30
cuantos hombres estan sentados nose
cuantos personas van sentadas? no se

b) Configurar el plan
necesito saber cuants es el quinta parte de 30 mujeres

c) Ejecutar el plan:

$30 \div 5 = 6$

$$\frac{1}{5} \times \frac{30}{1} = \frac{\cancel{30}^{6}}{\cancel{5}_{1}} = \frac{6}{1} = 6$$

hay 6 hombres. sentados.
hay 30 mujeres + 6 hombres sentados

d) Examinar la solución

$30 + 6 = 36.$

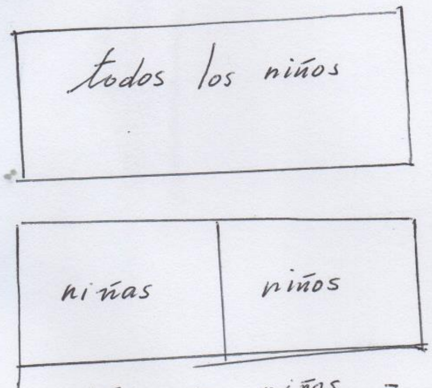
$36 + 14 = 50$

$36 + 14 = 50.$

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 4

2.



155 + niños = 325.

niños = 325 - 155.

niños = 170.

x = niños

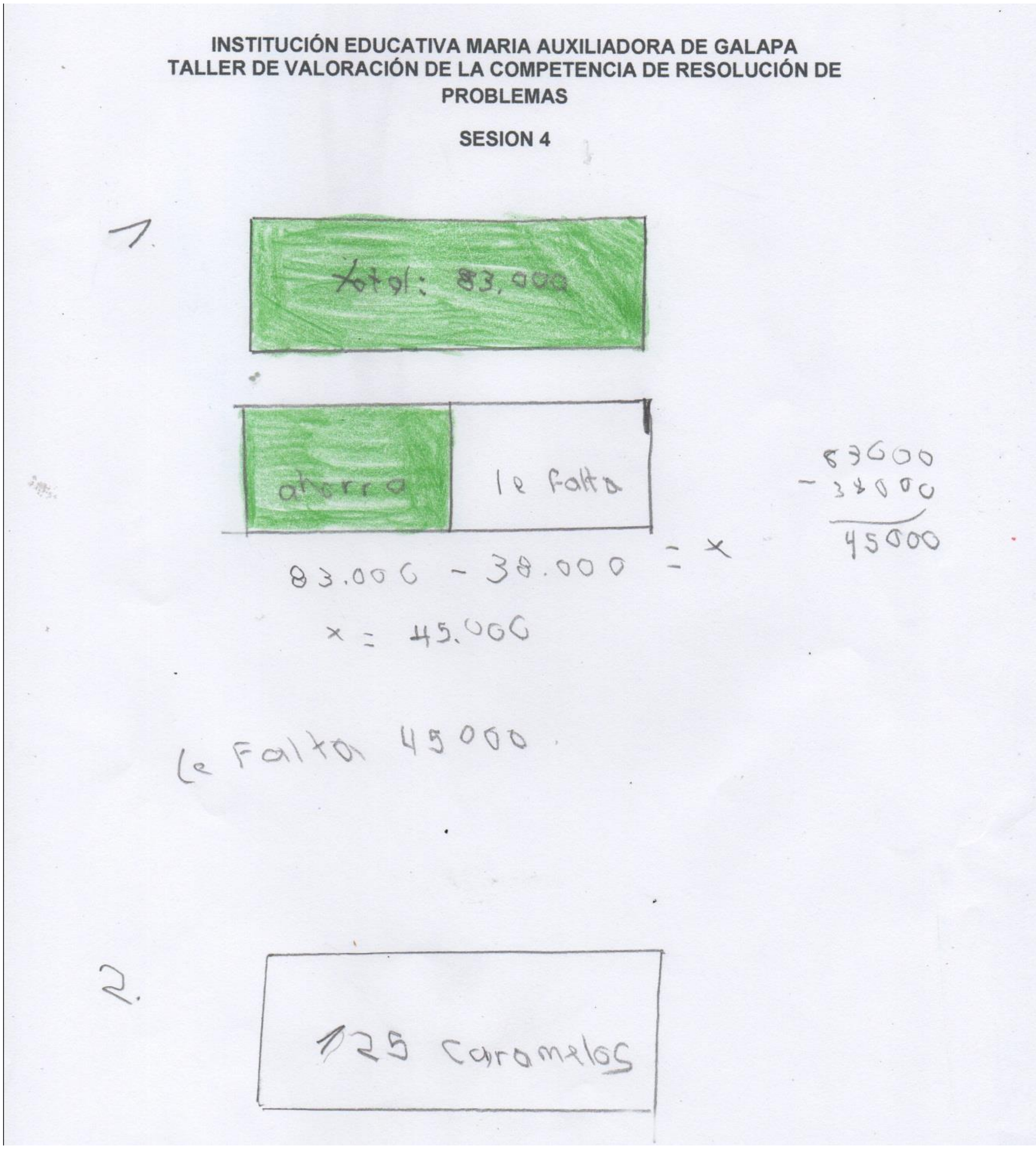
$155 + x = 325$

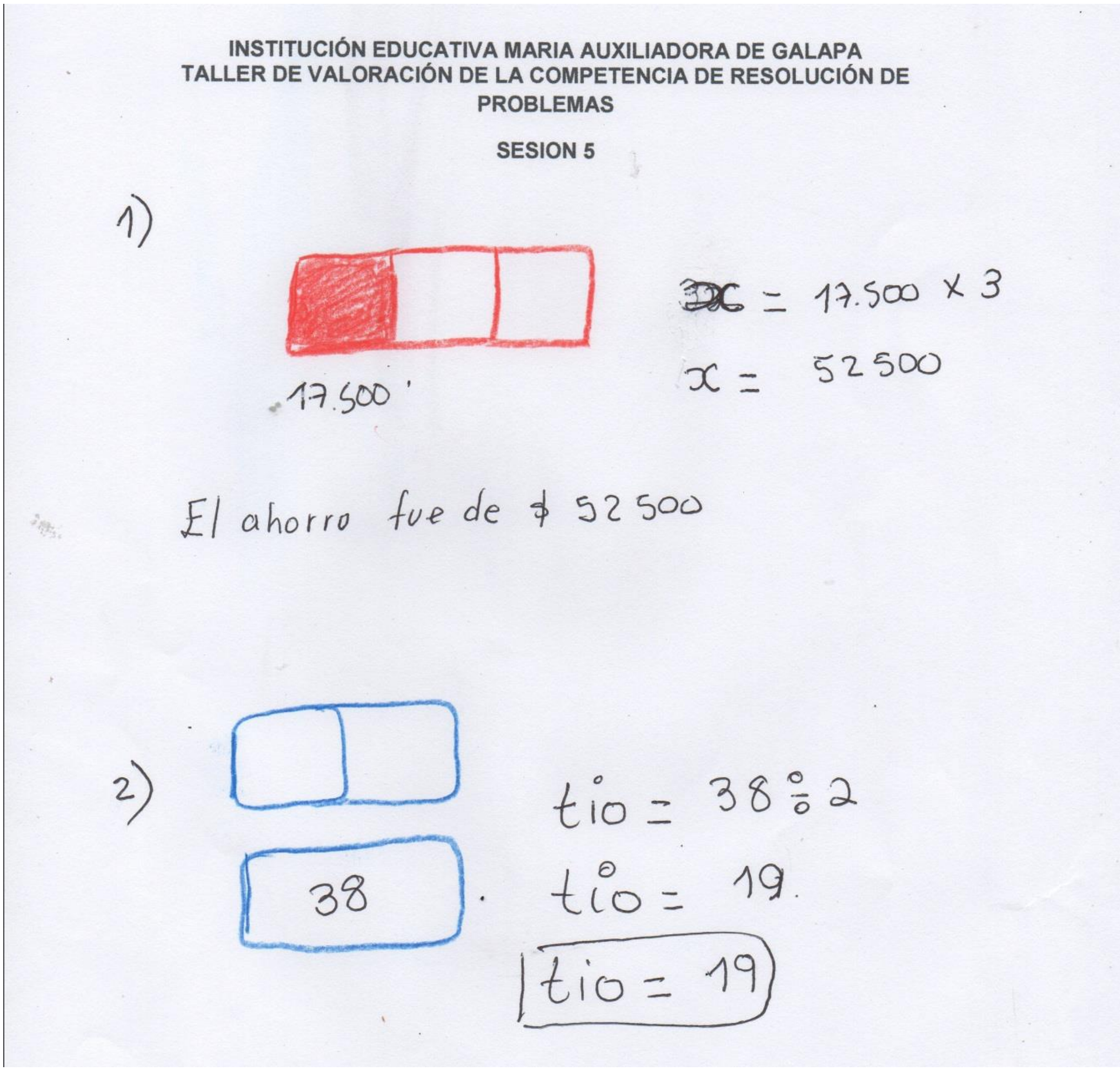
$x = 325 - 155$

$x = 170$

Asistieron 170 niños a la casa de la cultura.

Prueba: $155 + 170 = 325$


INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
SESION 4
1.
total: 83.000
ahorra
le falta
83000
- 38000
45000
83.000 - 38.000 = x
x = 45.000
le Falta 45000.
2.
125 caramelos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 5

1)

17.500

$\cancel{3}x = 17.500 \times 3$

$x = 52500$

El ahorro fue de $ 52 500

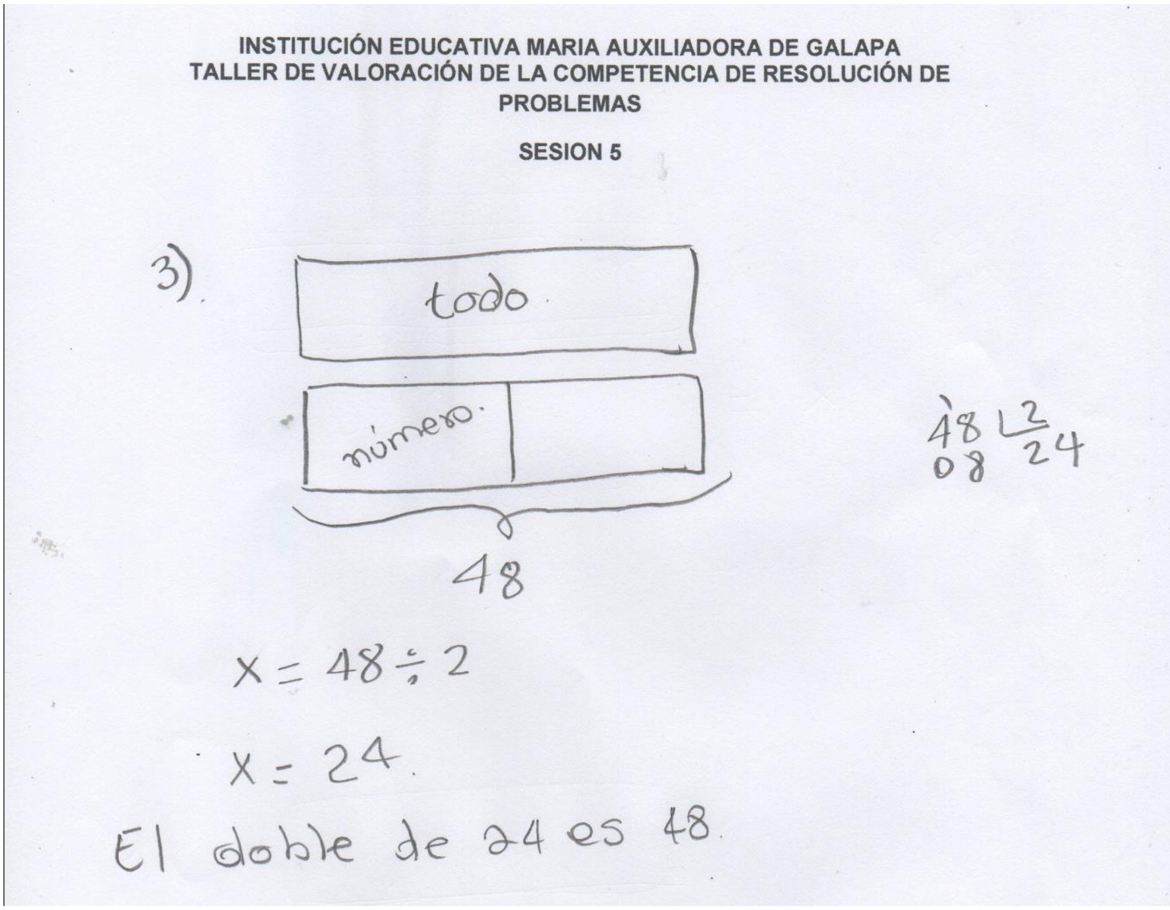
2)

38

$tio = 38 \div 2$

$tio = 19$

$\boxed{tio = 19}$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 5

3)

$x = 48 \div 2$

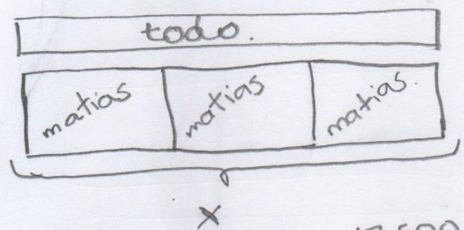
$x = 24$

El doble de 24 es 48.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SESION 5

1)



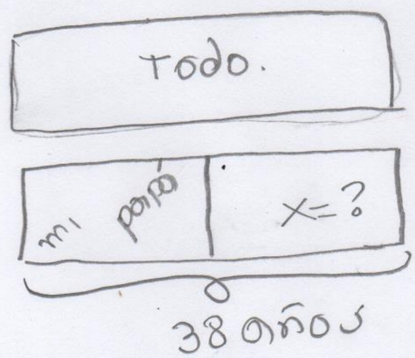
21
17500
17500
17500
52500

17.500 + 17.500 + 17.500 = x

52.500 = x

marianna ahorró $ 52.500

2)

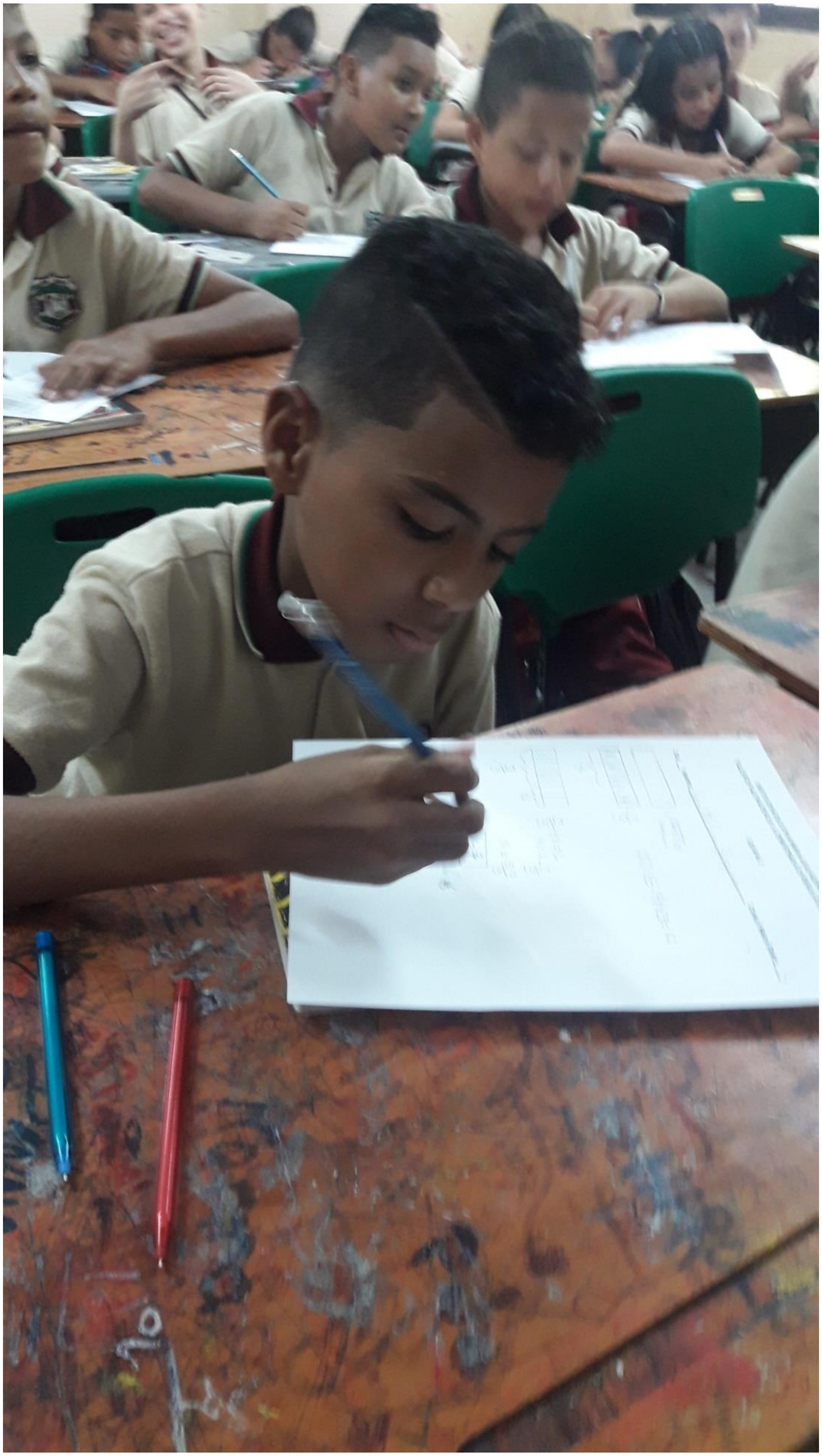


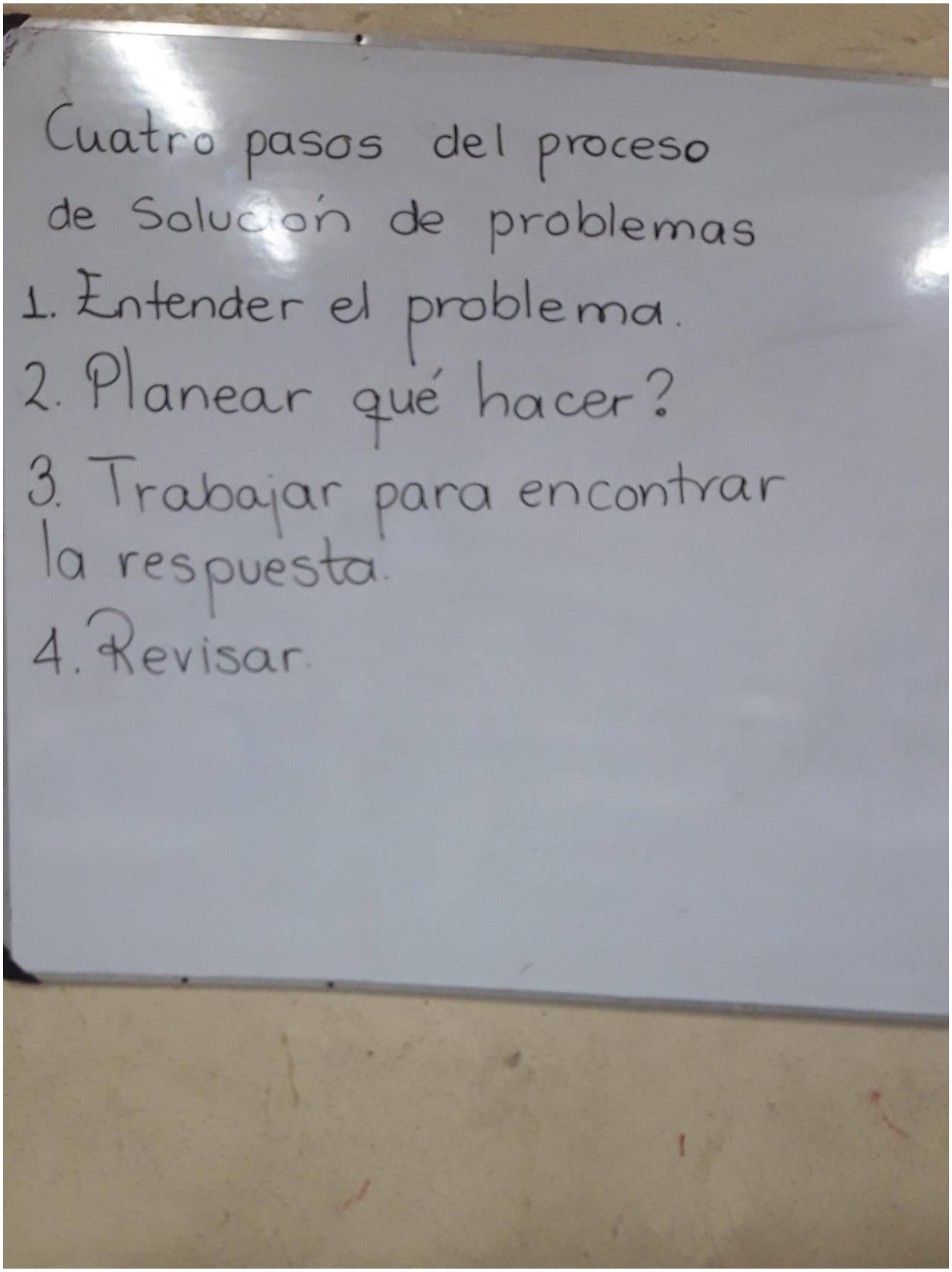
x = 38 ÷ 2

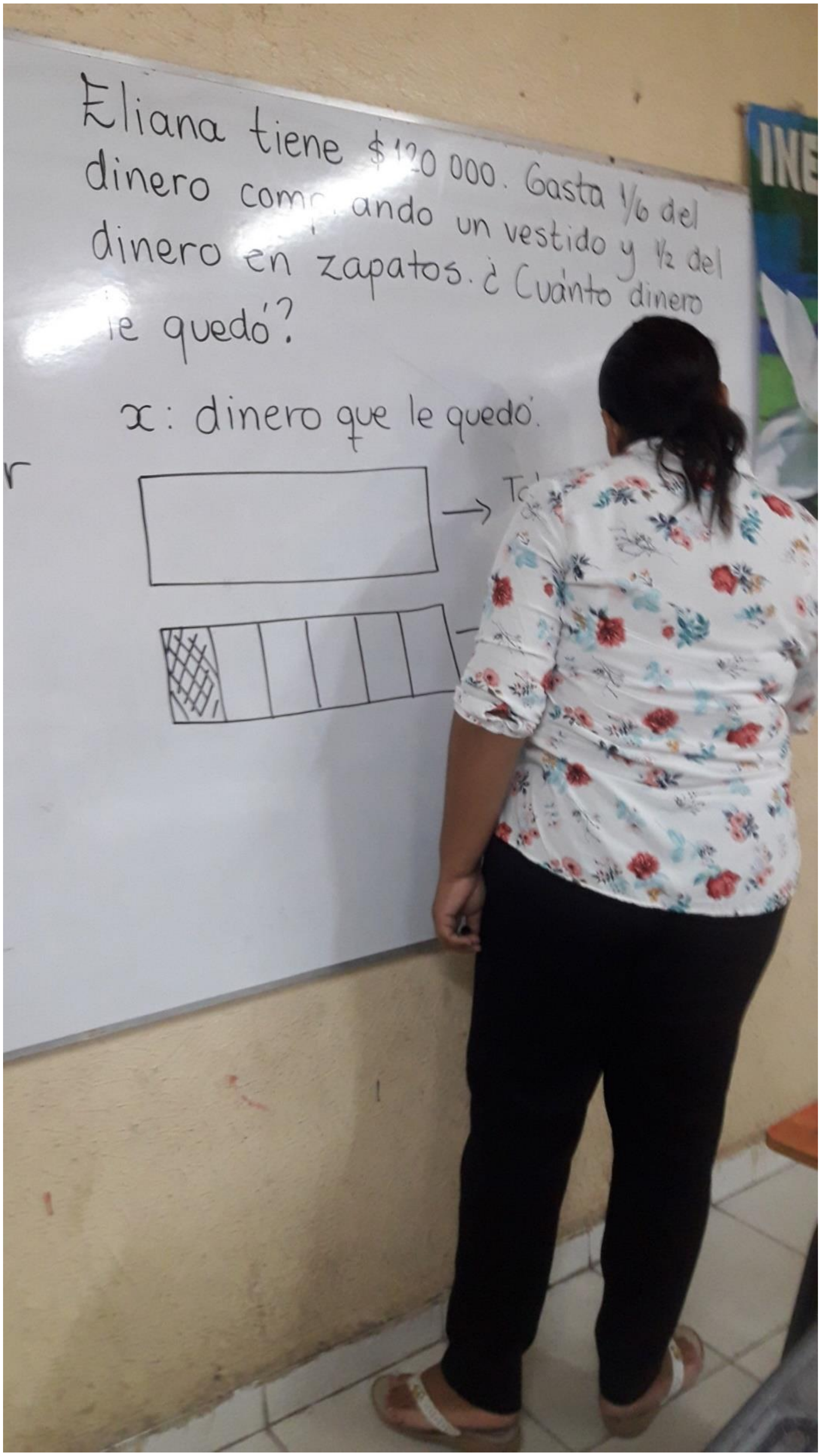
x = 19

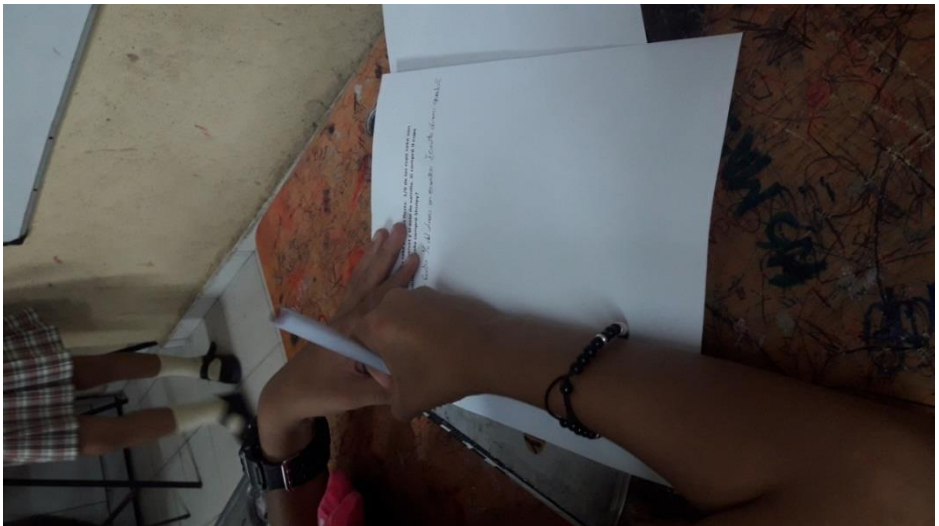
mi tio tiene 19 años.

38 | 2
18 | 19
0

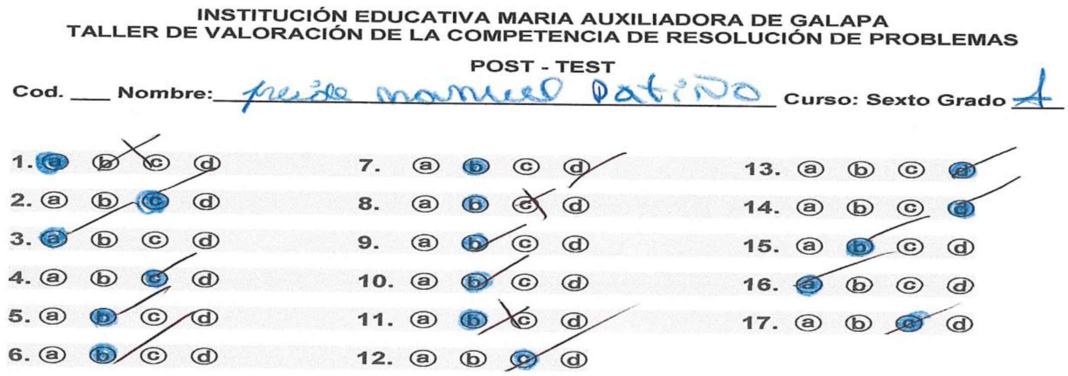



Cuatro pasos del proceso
de Solución de problemas
1. Entender el problema.
2. Planear qué hacer?
3. Trabajar para encontrar
la respuesta.
4. Revisar.


Eliana tiene $120 000. Gasta 1/6 del
dinero en zapatos. ¿Cuánto dinero
le quedó?
x: dinero que le quedó.



Anexo G. Evidencia fotográfica aplicación Postest

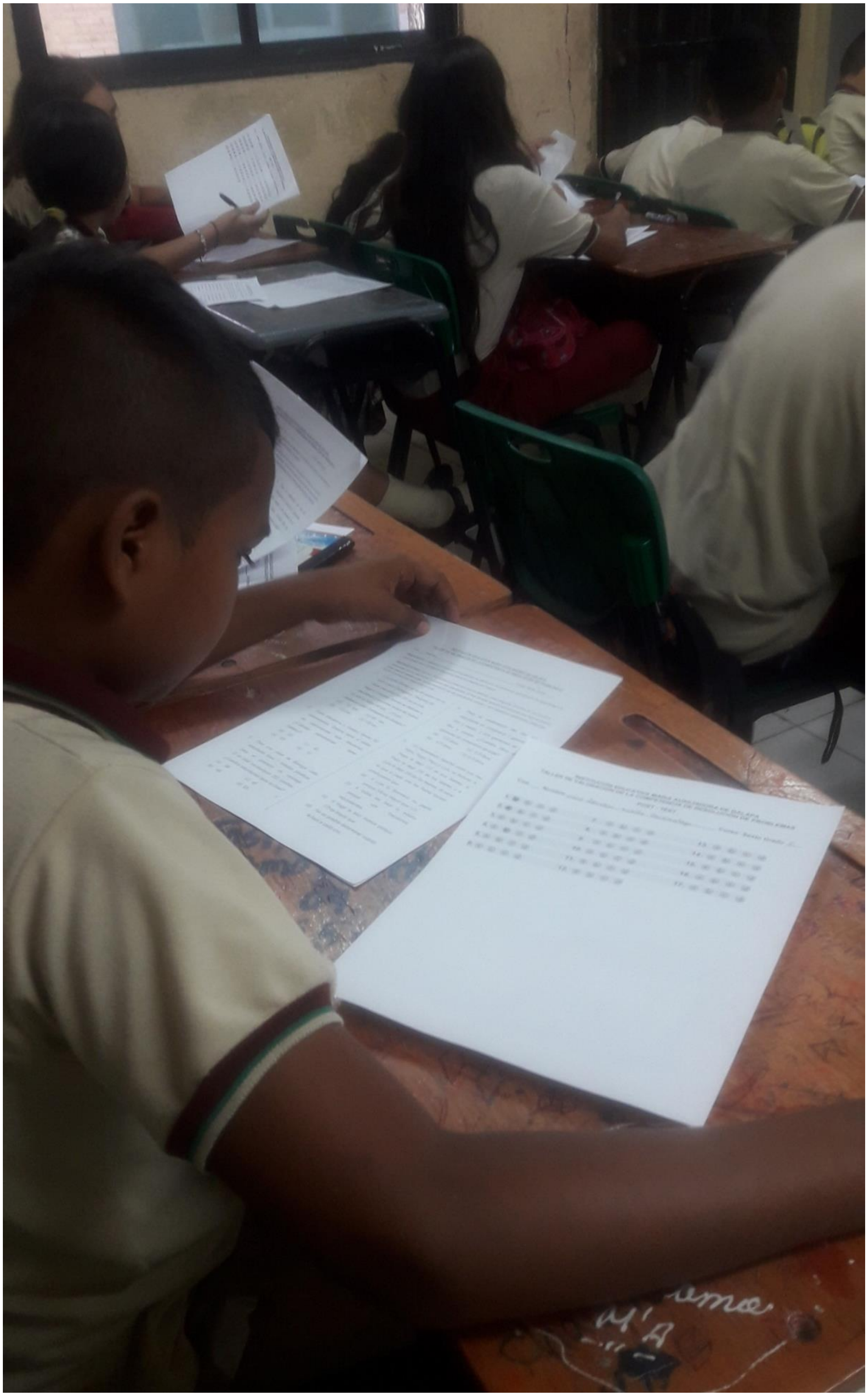


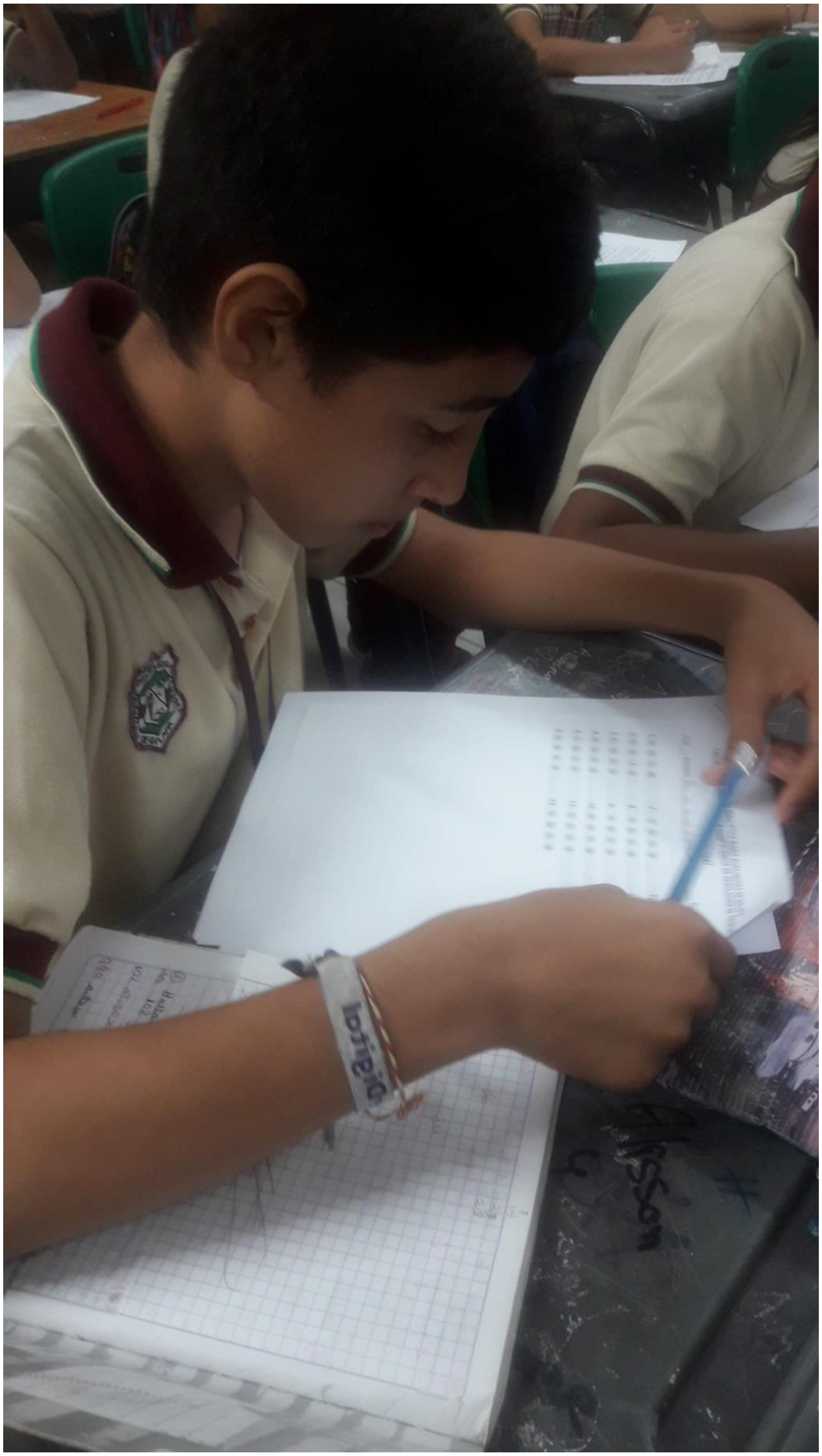
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA AUXILIADORA DE GALAPA
TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

POST - TEST

Cod. ___ Nombre: [illegible] manuel Patiño Curso: Sexto Grado A

1.	a	b	c	d	7.	a	b	c	d	13.	a	b	c	d
2.	a	b	c	d	8.	a	b	c	d	14.	a	b	c	d
3.	a	b	c	d	9.	a	b	c	d	15.	a	b	c	d
4.	a	b	c	d	10.	a	b	c	d	16.	a	b	c	d
5.	a	b	c	d	11.	a	b	c	d	17.	a	b	c	d
6.	a	b	c	d	12.	a	b	c	d					





Anexo H. Procesamiento de los datos recogidos a través del instrumento – Prueba Piloto

Ok	88	75	132	71	78	46	108	101	80	99	88	64	106	61	122	63	109		
PROB	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**		**P E**
001	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	**10**	58
002	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	**14**	82
003	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	**11**	64
004	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	**11**	64
005	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	**12**	70
006	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	**12**	70
007	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	**13**	76
008	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	**12**	70
009	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	**15**	88
010	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	**12**	70
011	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	**11**	64
012	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	**10**	58
013	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	**11**	64
014	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	**10**	58
015	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	**11**	64
016	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	**14**	82
017	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	**9**	52
018	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	**12**	70
019	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	**5**	29

020	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	**10**	58
021	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	**13**	76
022	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**8**	47
023	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	**11**	64
024	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	**10**	58
025	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	**13**	76
026	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	**9**	52
027	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	**9**	52
028	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	**10**	58
029	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	**13**	76
030	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	**12**	70
031	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	**11**	64
032	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	**10**	58
033	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	**13**	76
034	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	**8**	47
035	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	**11**	64
036	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	**10**	58
037	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	**7**	41
038	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	**10**	58
039	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	**11**	64
040	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	**10**	58
041	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	**11**	64

042	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	6	35
043	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	11	64
044	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6	35
045	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	9	52
046	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	6	35
047	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	11	64
048	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	8	47
049	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	11	64
050	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	6	35
051	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	11	64
052	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	10	58
053	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	9	52
054	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	12	70
055	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	11	64
056	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	8	47
057	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	52
058	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	8	47
059	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	11	64
060	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	23
061	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	7	41
062	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	6	35
063	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	11	64

064	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	**10**	58
065	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	**11**	64
066	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	**8**	47
067	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	**9**	52
068	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	**6**	35
069	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	**9**	52
070	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	**6**	35
071	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	**7**	41
072	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	**9**	52
073	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	**9**	52
074	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	**11**	64
075	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	**7**	41
076	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	**10**	58
077	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	**10**	58
078	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	**12**	70
079	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	**4**	23
080	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	**7**	41
081	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	**4**	23
082	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**4**	23
083	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	**9**	52
084	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	**9**	52
085	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	**11**	64

086	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	**9**	52
087	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	**11**	64
088	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	**8**	47
089	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	**8**	47
090	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	**6**	35
091	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	**7**	41
092	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	**8**	47
093	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	**9**	52
094	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	**8**	47
095	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	**7**	41
096	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	**8**	47
097	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	**7**	41
098	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	**10**	58
099	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	**7**	41
100	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	**8**	47
101	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	**9**	52
102	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	**8**	47
103	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	**6**	35
104	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	**6**	35
105	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	**12**	70
106	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	**11**	64
107	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	**6**	35

108	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	**8**	47
109	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	**8**	47
110	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	**4**	23
111	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	**5**	29
112	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	**6**	35
113	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	**8**	47
114	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	**7**	41

Anexo I. Procesamiento de los datos recogidos a través del instrumento – PreTest

EXP01	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6	35
EXP02	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	8	47
EXP03	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	8	47
EXP04	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	29
EXP05	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	8	47
EXP06	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	8	47
EXP07	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	5	29
EXP08	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	8	47
EXP09	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	7	41
EXP10	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	8	47
EXP11	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	9	52
EXP12	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8	47
EXP13	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	10	58
EXP14	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	9	52
EXP15	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	6	35
EXP16	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	10	58
EXP17	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	9	52
EXP18	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4	23
EXP19	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	7	41
EXP20	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	41
EXP21	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	7	41

EXP22	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	8	47
EXP23	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	11	64
EXP24	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	8	47
EXP25	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	10	58
EXP26	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	12	70
EXP27	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7	41
EXP28	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	23
EXP29	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	29
EXP30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	5	29

CON01	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	10	5
CON02	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	2
CON03	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	2
CON04	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	9	5
CON05	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	6	3
CON06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5	2
CON07	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	5	2
CON08	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1
CON09	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	2
CON10	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	9	5
CON11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
CON12	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	10	5

CON13	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	2
CON14	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	8	4
CON15	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	5
CON16	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	11	6
CON17	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	6
CON18	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	6	3
CON19	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12	7
CON20	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	10	5
CON21	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	6	3
CON22	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	2
CON23	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	5
CON24	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	11	6
CON25	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	8	4
CON26	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	10	5
CON27	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	3
CON28	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	3
CON29	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8	4
CON30	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	9	5

Anexo J. Validación del Instrumento – Confiabilidad por Alfa de Cronbach

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	8,5000	5,066	,233	.	,615
VAR00002	8,7544	5,001	,244	.	,609
VAR00003	8,3246	5,407	,144	.	,745
VAR00004	8,7456	5,413	,055	.	,667
VAR00005	8,6053	5,268	,118	.	,749
VAR00006	8,9035	5,645	-,026	.	,687
VAR00007	8,5175	5,225	,151	.	,539
VAR00008	8,6842	5,191	,150	.	,539
VAR00009	8,6667	5,693	-,066	.	,403
VAR00010	8,6316	5,633	-,041	.	,596
VAR00011	8,5000	5,243	,147	.	,640
VAR00012	8,9035	5,645	-,026	.	,687
VAR00013	8,6053	5,268	,118	.	,749
VAR00014	8,7456	5,413	,055	.	,567
VAR00015	8,3246	5,407	,144	.	,445
VAR00016	8,7544	5,001	,244	.	,509
VAR00017	8,5000	5,066	,233	.	,715

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	114	100,0
	Excludeda	0	,0
	Total	114	100,0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,766	,774	17

Anexo K. Validación del Instrumento - Juicio de Expertos

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
TEST DE EVALUACIÓN

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto se le solicita su colaboración para que luego de un análisis riguroso de los ítems del Test, TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, manifieste según su criterio y experiencia profesional si esta cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN (indique si debe eliminarse o modificarse algún ítem)
		1	2	3	4	5	
1	**La profe Shirley se va de paseo en su carro para Cartagena. Después de haber recorrido los 3/5 de la ruta, llega a Luruaco, donde se detiene a descansar y a comer arepa de huevo. Si aún le faltan 44 km. ¿A qué distancia está Cartagena de Galapa?** (a) 70 km (c) 90 km (b) 110 km (d) 130 km					X	
2	**Entre Marianna y Stefany tienen 60 calcomanías. Stefany tiene el doble de calcomanías que Marianna. ¿Cuántas calcomanías tiene Stefany?** (a) 20 (c) 40 (b) 60 (d) 10					X	
3	**Para una clase de Biología cada estudiante lleva 7 botellas plásticas para el proyecto de reciclaje. Si en total recolectaron 252 botellas. ¿Cuántos estudiantes tiene la clase?** (a) 36 (c) 45 (b) 49 (d) 56					X	
4	**Para la celebración del día del estudiante se compraron 2 gaseosas litro y medio, y dos gaseosas de un litro y cuarto. ¿Cuántos litros de gaseosa se compraron en total?** (a) 3.5 litros (c) 5.5 litros (b) 4.5 litros (d) 6.5 litros				X		
5	**Un hacendado repartió entre sus tres hijos, Hugo, Paco y Luis, su fortuna. A Hugo le dejó 1/3 de sus bienes. A Paco le dejó 2/6 de los bienes y a Luis le dejo 3/9 de los bienes. Al mirar lo que a cada uno les había tocado concluyeron que:** **(a)** A Luis lo favoreció su padre porque 3/9 es mayor que 1/3. **(b)** A todos les tocó lo mismo porque son fracciones equivalentes. **(c)** A Hugo le tocó menos porque 1/3 es mayor que. (d) No es posible determinar cuánto le tocó a cada uno.					X	

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
6	**La suma de un número más la mitad de ese mismo número es 120. ¿Cuál es el número?** (a) 40 (c) 60 (b) 80 (d) 100					X	
7	**En la Navidad, José Luis compró en Almacenes SAO una camisa y un jean por $60.000. No sabe el precio de cada prenda, pero sabe que la camisa vale el doble del pantalón. ¿Cuánto vale la camisa?** (a) $ 15.000 (c) $ 20.000 (b) $ 30.000 (d) $ 40.000				X		
8	**La mamá de Carolina es cuatro años menor que la mamá de Anita y la suma de sus edades es ochenta años. ¿Cuántos años tiene la mamá de Carolina?** (a) 28 años (c) 38 años (b) 42 años (d) 52 años					X	
9	**En el colegio se organizó un cine para la semana cultural y se vendieron las 180 boletas para la entrada reuniendo un total de $ 396.000. ¿Cuánto costó cada boleta?** (a) $ 1200 (c) $ 1400 (b) $ 2200 (d) $ 2400					X	
10	**Johan debía reunir $ 50.000 para comprar una loción para su mamá. Pero al llegar la fecha tan solo había ahorrado 4/5 del precio de la loción. ¿Cuánto le hace falta?** (a)Le faltan $ 45.000 que equivalen a los 4/5. (b) Le faltan $ 10.000 que equivalen a la quinta parte del dinero que debía reunir. (c) Le faltan $ 15.000, porque ya había ahorrado 35.000 (d) Le faltan $ 20.000.					X	
11	**Un hotel tiene 60 habitaciones. Cada una de ellas cuesta $ 85.000 la noche. ¿Cuánto recauda el hotel si sólo ocupa la tercera parte de sus habitaciones?** (a) $ 850.000 (c) $ 1.700.000 (b) $ 3.400.000 (d) $ 5.100.000					X	
12	**En una jaula hay 60 aves entre guacamayas y tucanes. El número de guacamayas es el doble del número de tucanes. ¿Cuántas guacamayas y cuántos tucanes hay en la jaula?** (a) 15 guacamayas y 30 tucanes. (b) 30 guacamayas y 60 tucanes. (c) 40 guacamayas y 20 tucanes. (d) 50 guacamayas y 10 tucanes				X		
13	En el grado sexto de un colegio hay dos cursos. En sexto A hay 33 estudiantes y en sexto B hay 12 estudiantes más. ¿Cuántos estudiantes hay en sexto B? (a) 12 (c) 21 (b) 33 (d) 45				X		
Responde las preguntas 14, 15, 16 y 17 a partir de la siguiente información. El viernes en el zoológico recibieron 100 visitantes, de los cuales 1/5 eran adultos y el resto estudiantes. El valor de la entrada para adultos es de $ 11 000 y de los estudiantes $ 9 000.							
14	**¿Cuántos adultos y cuántos estudiantes ingresaron al zoológico?** (a) 10 estudiantes y 90 adultos. (b) 20 estudiantes y 80 adultos. (c) 10 adultos y 90 estudiantes. (d) 20 adultos y 80 estudiantes.					X	

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
15	**¿Cuánto dinero recaudaron por las entradas de los estudiantes?** (a) $ 90.000 (c) $ 180.000 (b) $ 720.000 (d) $ 810.000					X	
16	**¿Cuánto dinero hubiesen recaudado si todas las boletas tuvieran el valor de los estudiantes?** (a) $ 900.000 (c) $100.000 (b) $110.000 (d) $120.000					X	
17	**¿Cuál de los siguientes procedimientos es el correcto si queremos saber el total del dinero recaudado por las entradas al zoológico?** (a) Sumar la cantidad de estudiantes y adultos que ingresaron y multiplicarla por $ 9.000 (b) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 11.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 9.000 y luego sumar ambos productos. (c) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 9.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 11.000 y luego sumar ambos productos. (d) multiplicar 100 por $ 11.0					X	

Recomendaciones:
Buenos ítems para desarrollar la resolución de problemas; solo tener en cuenta que los ítems 2, 7 y 12 son parecidos.
En general, Excelente trabajo.

DATOS DEL VALIDADOR		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
Juan Maradey Coronell	1.140843.120	28/08/2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
3014180447	maradeyjuan@gmail.com	

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto, luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, se le solicita su colaboración para que con base su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

CRITERIO	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez del contenido					X		
Validez del criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y observación					X		
Presentación y formalidad del documento					X		
Total parcial					X		
Total	20						

Puntuación

De 4 a 11, No valido, reformular [ ] De 15 a 17, Valido, modificar [ ]
De 12 a 14, No valido, modificar [ ] De 18 a 20, Valido, aplicar X

DATOS DEL EXPERTO		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
Juan Maradey Coronell	1.140.843.120	28/08/2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
3014180447	maradeyjuan@gmail.Com	

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TEST DE EVALUACIÓN

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto se le solicita su colaboración para que luego de un análisis riguroso de los ítems del Test, TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, manifieste según su criterio y experiencia profesional si esta cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN (indique si debe eliminarse o modificarse algún ítem)
		1	2	3	4	5	
1	**La profe Shirley se va de paseo en su carro para Cartagena. Después de haber recorrido los 3/5 de la ruta, llega a Luruaco, donde se detiene a descansar y a comer arepa de huevo. Si aún le faltan 44 km. ¿A qué distancia está Cartagena de Galapa?** (a) 70 km (c) 90 km (b) 110 km (d) 130 km					✓	
2	**Entre Marianna y Stefany tienen 60 calcomanías. Stefany tiene el doble de calcomanías que Marianna. ¿Cuántas calcomanías tiene Stefany?** (a) 20 (c) 40 (b) 60 (d) 10					✓	
3	**Para una clase de Biología cada estudiante lleva 7 botellas plásticas para el proyecto de reciclaje. Si en total recolectaron 252 botellas. ¿Cuántos estudiantes tiene la clase?** (a) 36 (c) 45 (b) 49 (d) 56					✓	
4	**Para la celebración del día del estudiante se compraron 2 gaseosas litro y medio, y dos gaseosas de un litro y cuarto. ¿Cuántos litros de gaseosa se compraron en total?** (a) 3.5 litros (c) 5.5 litros (b) 4.5 litros (d) 6.5 litros					✓	
5	**Un hacendado repartió entre sus tres hijos, Hugo, Paco y Luis, su fortuna. A Hugo le dejó 1/3 de sus bienes. A Paco le dejó 2/6 de los bienes y a Luis le dejo 3/9 de los bienes. Al mirar lo que a cada uno les había tocado concluyeron que:** **(a)** A Luis lo favoreció su padre porque 3/9 es mayor que 1/3. **(b)** A todos les tocó lo mismo porque son fracciones equivalentes. **(c)** A Hugo le tocó menos porque 1/3 es mayor que. (d) No es posible determinar cuánto le tocó a cada uno.					✓	

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
6	**La suma de un número más la mitad de ese mismo número es 120. ¿Cuál es el número?** (a) 40 (c) 60 (b) 80 (d) 100					✓	
7	**En la Navidad, José Luis compró en Almacenes SAO una camisa y un jean por $60.000. No sabe el precio de cada prenda, pero sabe que la camisa vale el doble del pantalón. ¿Cuánto vale la camisa?** (a) $ 15.000 (c) $ 20.000 (b) $ 30.000 (d) $ 40.000					✓	
8	**La mamá de Carolina es cuatro años menor que la mamá de Anita y la suma de sus edades es ochenta años. ¿Cuántos años tiene la mamá de Carolina?** (a) 28 años (c) 38 años (b) 42 años (d) 52 años					✓	
9	**En el colegio se organizó un cine para la semana cultural y se vendieron las 180 boletas para la entrada reuniendo un total de $ 396.000. ¿Cuánto costó cada boleta?** (a) $ 1200 (c) $ 1400 (b) $ 2200 (d) $ 2400					✓	
10	**Johan debía reunir $ 50.000 para comprar una loción para su mamá. Pero al llegar la fecha tan solo había ahorrado 4/5 del precio de la loción. ¿Cuánto le hace falta?** (a)Le faltan $ 45.000 que equivalen a los 4/5. (b) Le faltan $ 10.000 que equivalen a la quinta parte del dinero que debía reunir. (c) Le faltan $ 15.000, porque ya había ahorrado 35.000 (d) Le faltan $ 20.000.					✓	
11	**Un hotel tiene 60 habitaciones. Cada una de ellas cuesta $ 85.000 la noche. ¿Cuánto recauda el hotel si sólo ocupa la tercera parte de sus habitaciones?** (a) $ 850.000 (c) $ 1.700.000 (b) $ 3.400.000 (d) $ 5.100.000					✓	
12	**En una jaula hay 60 aves entre guacamayas y tucanes. El número de guacamayas es el doble del número de tucanes. ¿Cuántas guacamayas y cuántos tucanes hay en la jaula?** (a) 15 guacamayas y 30 tucanes. (b) 30 guacamayas y 60 tucanes. (c) 40 guacamayas y 20 tucanes. (d) 50 guacamayas y 10 tucanes					✓	
13	En el grado sexto de un colegio hay dos cursos. En sexto A hay 33 estudiantes y en sexto B hay 12 estudiantes más. ¿Cuántos estudiantes hay en sexto B? (a) 12 (c) 21 (b) 33 (d) 45					✓	
Responde las preguntas 14, 15, 16 y 17 a partir de la siguiente información. El viernes en el zoológico recibieron 100 visitantes, de los cuales 1/5 eran adultos y el resto estudiantes. El valor de la entrada para adultos es de $ 11 000 y de los estudiantes $ 9 000.							
14	**¿Cuántos adultos y cuántos estudiantes ingresaron al zoológico?** (a) 10 estudiantes y 90 adultos. (b) 20 estudiantes y 80 adultos. (c) 10 adultos y 90 estudiantes. (d) 20 adultos y 80 estudiantes.					✓	

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
15	**¿Cuánto dinero recaudaron por las entradas de los estudiantes?** (a) $ 90.000 (c) $ 180.000 (b) $ 720.000 (d) $ 810.000					✓	
16	**¿Cuánto dinero hubiesen recaudado si todas las boletas tuvieran el valor de los estudiantes?** (a) $ 900.000 (c) $100.000 (b) $110.000 (d) $120.000					✓	
17	**¿Cuál de los siguientes procedimientos es el correcto si queremos saber el total del dinero recaudado por las entradas al zoológico?** (a) Sumar la cantidad de estudiantes y adultos que ingresaron y multiplicarla por $ 9.000 (b) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 11.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 9.000 y luego sumar ambos productos. (c) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 9.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 11.000 y luego sumar ambos productos. (d) multiplicar 100 por $ 11.0					✓	

Recomendaciones:

Se recomienda aplicar.

DATOS DEL VALIDADOR		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
JOSE SOLORZANO MOVILLA	72049822	AGOSTO-30-2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
302 2945524	Jsolorza79@gmail.com	

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto, luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, se le solicita su colaboración para que con base su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

CRITERIO	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez del contenido					✓	Se ajusta a los [illegible]	Ninguna
Validez del criterio metodológico					✓	Es ajustar a la metodología	Ninguna
Validez de intención y objetividad de medición y observación					✓	es pertinente a la intención	Ninguna
Presentación y formalidad del documento					✓	Esta acorde con la objetividad.	Ninguna
Total parcial					20		
Total	20						

Puntuación

De 4 a 11, No valido, reformular

De 12 a 14, No valido, modificar

De 15 a 17, Valido, modificar

De 18 a 20, Valido, aplicar ✓

DATOS DEL EXPERTO		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
JOSÉ SOLORZANO MOVILLA	72049822	AGOSTO 30-2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
3022948524	Jsolorza79@Gmail.com	[signature]

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
TEST DE EVALUACIÓN

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto se le solicita su colaboración para que luego de un análisis riguroso de los ítems del Test, TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, manifieste según su criterio y experiencia profesional si esta cuenta o no con los requisitos mínimos de formulación para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

No.	ÍTEM	PUNTAJE 1	2	3	4	5	OBSERVACIÓN (indique si debe eliminarse o modificarse algún ítem)
1	**La profe Shirley se va de paseo en su carro para Cartagena. Después de haber recorrido los 3/5 de la ruta, llega a Luruaco, donde se detiene a descansar y a comer arepa de huevo. Si aún le faltan 44 km. ¿A qué distancia está Cartagena de Galapa?** (a) 70 km (c) 90 km (b) 110 km (d) 130 km				✓		Se debe mencionar Galapa como punto de partida en el texto (No solo en la preg.)
2	**Entre Marianna y Stefany tienen 60 calcomanías. Stefany tiene el doble de calcomanías que Marianna. ¿Cuántas calcomanías tiene Stefany?** (a) 20 (c) 40 (b) 60 (d) 10					✓	
3	**Para una clase de Biología cada estudiante lleva 7 botellas plásticas para el proyecto de reciclaje. Si en total recolectaron 252 botellas. ¿Cuántos estudiantes tiene la clase?** (a) 36 (c) 45 (b) 49 (d) 56					✓	
4	**Para la celebración del día del estudiante se compraron 2 gaseosas litro y medio, y dos gaseosas de un litro y cuarto. ¿Cuántos litros de gaseosa se compraron en total?** (a) 3.5 litros (c) 5.5 litros (b) 4.5 litros (d) 6.5 litros				✓		Se podría escribir en cifras las fracciones
5	**Un hacendado repartió entre sus tres hijos, Hugo, Paco y Luis, su fortuna. A Hugo le dejó 1/3 de sus bienes. A Paco le dejó 2/6 de los bienes y a Luis le dejo 3/9 de los bienes. Al mirar lo que a cada uno les había tocado concluyeron que:** **(a)** A Luis lo favoreció su padre porque 3/9 es mayor que 1/3. **(b)** A todos les tocó lo mismo porque son fracciones equivalentes. **(c)** A Hugo le tocó menos porque 1/3 es mayor que. (d) No es posible determinar cuánto le tocó a cada uno.			✓			(c) Esta incompleta la información (b) y (d) son posibles respuestas

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
6	**La suma de un número más la mitad de ese mismo número es 120. ¿Cuál es el número?** (a) 40 (c) 60 (b) 80 (d) 100					✓	
7	**En la Navidad, José Luis compró en Almacenes SAO una camisa y un jean por $60.000. No sabe el precio de cada prenda, pero sabe que la camisa vale el doble del pantalón. ¿Cuánto vale la camisa?** (a) $ 15.000 (c) $ 20.000 (b) $ 30.000 (d) $ 40.000					✓	
8	**La mamá de Carolina es cuatro años menor que la mamá de Anita y la suma de sus edades es ochenta años. ¿Cuántos años tiene la mamá de Carolina?** (a) 28 años (c) 38 años (b) 42 años (d) 52 años					✓	
9	**En el colegio se organizó un cine para la semana cultural y se vendieron las 180 boletas para la entrada reuniendo un total de $ 396.000. ¿Cuánto costó cada boleta?** (a) $ 1200 (c) $ 1400 (b) $ 2200 (d) $ 2400				✓		Es posible mejorar la redacción
10	**Johan debía reunir $ 50.000 para comprar una loción para su mamá. Pero al llegar la fecha tan solo había ahorrado 4/5 del precio de la loción. ¿Cuánto le hace falta?** (a)Le faltan $ 45.000 que equivalen a los 4/5. (b) Le faltan $ 10.000 que equivalen a la quinta parte del dinero que debía reunir. (c) Le faltan $ 15.000, porque ya había ahorrado 35.000 (d) Le faltan $ 20.000.				✓		No es necesario hacer la pregunta
11	**Un hotel tiene 60 habitaciones. Cada una de ellas cuesta $ 85.000 la noche. ¿Cuánto recauda el hotel si sólo ocupa la tercera parte de sus habitaciones?** (a) $ 850.000 (c) $ 1.700.000 (b) $ 3.400.000 (d) $ 5.100.000					✓	
12	**En una jaula hay 60 aves entre guacamayas y tucanes. El número de guacamayas es el doble del número de tucanes. ¿Cuántas guacamayas y cuántos tucanes hay en la jaula?** (a) 15 guacamayas y 30 tucanes. (b) 30 guacamayas y 60 tucanes. (c) 40 guacamayas y 20 tucanes. (d) 50 guacamayas y 10 tucanes					✓	
13	En el grado sexto de un colegio hay dos cursos. En sexto A hay 33 estudiantes y en sexto B hay 12 estudiantes más. ¿Cuántos estudiantes hay en sexto B? (a) 12 (c) 21 (b) 33 (d) 45					✓	
Responde las preguntas 14, 15, 16 y 17 a partir de la siguiente información. El viernes en el zoológico recibieron 100 visitantes, de los cuales 1/5 eran adultos y el resto estudiantes. El valor de la entrada para adultos es de $ 11 000 y de los estudiantes $ 9 000.							
14	**¿Cuántos adultos y cuántos estudiantes ingresaron al zoológico?** (a) 10 estudiantes y 90 adultos. (b) 20 estudiantes y 80 adultos. (c) 10 adultos y 90 estudiantes. (d) 20 adultos y 80 estudiantes.					✓	

No.	ÍTEM	PUNTAJE					OBSERVACIÓN
15	**¿Cuánto dinero recaudaron por las entradas de los estudiantes?** (a) $ 90.000 (c) $ 180.000 (b) $ 720.000 (d) $ 810.000					✓	
16	**¿Cuánto dinero hubiesen recaudado si todas las boletas tuvieran el valor de los estudiantes?** (a) $ 900.000 (c) $100.000 (b) $110.000 (d) $120.000					✓	
17	**¿Cuál de los siguientes procedimientos es el correcto si queremos saber el total del dinero recaudado por las entradas al zoológico?** (a) Sumar la cantidad de estudiantes y adultos que ingresaron y multiplicarla por $ 9.000 (b) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 11.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 9.000 y luego sumar ambos productos. (c) Multiplicar la cantidad de estudiantes que ingresaron por $ 9.000, multiplicar la cantidad de adultos que ingresaron por $ 11.000 y luego sumar ambos productos. (d) multiplicar 100 por $ 11.0					✓	

Recomendaciones:

- Es posible mejorar la redacción de los planteamientos.
- Utilizar contextos que involucren más al estudiante (Esta bien pero puede mejorar).

DATOS DEL VALIDADOR		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
Monica Paéz Villa	22524843	27.08.2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
300 4314126	mpaez08@gmail.com	Monica R.

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
JUICIO DE EXPERTO

TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Respetado experto, luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación TALLER DE VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, se le solicita su colaboración para que con base su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Para cada una de las preguntas califique el grado de aplicabilidad del ítem utilizando una escala de 1 – 5, siendo:

1. Muy Poco	2. Poco	3. Regular	4. Aceptable	5. Muy aceptable

CRITERIO	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES/ SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez del contenido				✓			
Validez del criterio metodológico				✓			
Validez de intención y objetividad de medición y observación					✓		
Presentación y formalidad del documento					✓		
Total parcial				8	10		
Total	18						

Puntuación

De 4 a 11, No valido, reformular
De 12 a 14, No valido, modificar
De 15 a 17, Valido, modificar
De 18 a 20, Valido, aplicar ✓

DATOS DEL EXPERTO		
VALIDADO POR	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FECHA
Monica Paez V	22524843	27.08.2018
TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
3004314126	mpaez08@gmail.com	Monica Pz

Anexo L. Análisis de Normalidad

Pretest

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testc

		pret1
N		30
Normal Parametersa,b	Mean	44,13
	Std. Deviation	11,634
Most Extreme Differences	Absolute	,164
	Positive	,136
	Negative	-,164
Kolmogorov-Smirnov Z		,898
Asymp. Sig. (2-tailed)		,395

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testc

		pret1
N		30
Normal Parametersa,b	Mean	42,77
	Std. Deviation	16,579
Most Extreme Differences	Absolute	,147
	Positive	,147
	Negative	-,145
Kolmogorov-Smirnov Z		,805
Asymp. Sig. (2-tailed)		,536

Postest

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testc

		post1
N		30
Normal Parametersa,b	Mean	79,03
	Std. Deviation	13,058
Most Extreme Differences	Absolute	,141
	Positive	,110
	Negative	-,141
Kolmogorov-Smirnov Z		,775
Asymp. Sig. (2-tailed)		,585

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testc

		post1
N		30
Normal Parametersa,b	Mean	50,93
	Std. Deviation	16,970
Most Extreme Differences	Absolute	,195
	Positive	,135
	Negative	-,195
Kolmogorov-Smirnov Z		1,067
Asymp. Sig. (2-tailed)		,205

Anexo M. Prueba de Varianzas iguales y Prueba T Pretest

Group Statistics

grupo		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
pret1	1	30	44,13	11,634	2,124
	2	30	42,77	16,579	3,027

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
pret1	Equal variances assumed	7,879	,007	,370	58	,713	1,367	3,698
	Equal variances not assumed			,370	51,987	,713	1,367	3,698

Anexo N. Prueba de Varianzas iguales y Prueba T Postest

Group Statistics

grupo		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
post1	1	30	79,03	13,058	2,384
	2	30	50,93	16,970	3,098